Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

SCCS | **CSAS**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2002/068 | **Research Document 2002/068**

Ne pas citer sans
Autorisation des auteurs * | Not to be cited without
permission of the authors *

Évaluation des stocks de crevette (*Pandalus Borealis*) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent pour la période 1990-2001

Estuary and Gulf of St. Lawrence Shrimp (*Pandalus Borealis*) Stock Assessment for the 1990-2001 Period

Louise Savard, Hugues Bouchard et / and Hugo Bourdages

Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Division des Invertébrés et de la biologie expérimentale / Invertebrates and experimental biology Division
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
C.P. 1 000 / P.O. Box 1 000
Mont-Joli (Qué)
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à: | This document is available on the Internet at:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002
Canada

RÉSUMÉ

D'une façon générale, les indices des relevés de recherche montrent que la biomasse de crevette était très élevée en 2000 et qu'elle a diminué en 2001 pour se rapprocher de la moyenne observée durant la période 1990-1999. L'abondance des femelles a diminué en 2001 mais est similaire à celle observée en 1998 et 1999. Il semble que les individus de la classe d'âge de 1997 n'ont pas tous changé de sexe au printemps 2001 et qu'une certaine proportion soit demeurée mâle. Les taux de capture des pêcheurs commerciaux ont légèrement diminué dans les zones de Sept-Îles et Anticosti en 2001 mais demeurent supérieurs à la moyenne des années 1990-1999. Les indices du taux d'exploitation ont augmenté mais sont similaires à la moyenne des années 1990-1999.

La pêche de 2002 portera principalement sur les classes d'âge de 1997 et de 1998. La classe d'âge de 1997 qui semblait très abondante dans les prises commerciales et dans les prises des relevés en 1999 et 2000 n'a pas produit une augmentation substantielle des rendements commerciaux et des estimations de biomasse en 2001. Plusieurs individus sont demeurés mâles en 2001 et devraient être disponibles à la pêche comme femelles en 2002. Cependant, ceux qui ont changé de sexe en 2001 ont produit des femelles de petites tailles. La classe d'âge de 1998 était faible dans les prises des relevés et de la pêche commerciale si bien qu'on ne s'attend pas à une augmentation substantielle des indices de la pêche et des relevés en 2002. Les mâles de la classe d'âge de 1999 étaient très présents dans les prises de la pêche et des relevés en 2001. Toutefois, ceux-ci ne changeront pas de sexe et ne devraient pas contribuer à une augmentation significative de la taille des crevettes récoltées en 2002.

ABSTRACT

Overall, the research survey indices show that the shrimp biomass was very high in 2000 and diminished in 2001, moving closer to the mean observed during the 1990-1999 period. Abundance of females decreased in 2001 but is comparable to observations in 1998 and 1999. Not all individuals of the 1997 year-class appear to have changed sex in spring 2001: a certain proportion has remained male. Commercial catch rates were slightly down in the Sept-Îles and Anticosti areas in 2001, but still above the mean for 1990-1999. Exploitation rate indices rose, but are comparable to the mean for 1990-1999.

The 2002 fishery will mainly involve the 1997 and 1998 year-classes. The 1997 year-class, which seemed very abundant in commercial and survey catches in 1999 and 2000, produced no substantial increase in commercial catch rates and biomass estimates in 2001. Many individuals remained male in 2001 and should be available to the fishery as females in 2002. However, those that changed sex in 2001 have produced smaller females. The 1998 year-class was weakly represented in the survey and commercial fishery catches, and so no substantial increase in the fishery and survey indices is expected in 2002. Males from the 1999 year-class were a strong presence in fishery and survey catches in 2001. However, they will not change sex and should not contribute to any significant increase in the size of the shrimp taken in 2002.

INTRODUCTION

DESCRIPTION DE LA PÊCHE

La pêche à la crevette nordique a débuté dans le golfe du Saint-Laurent en 1965. L'exploitation est effectuée principalement par trois flottes (Québec, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve) selon quatre unités de gestion: Estuaire (zone 12), Sept-Îles (zone 10), Anticosti (zone 9) et Esquiman (zone 8) (Figure 1).

La pêche est soumise à plusieurs mesures de gestion dont le contrôle des prises par TAC (total admissible de capture) pour les quatre unités de gestion (Tableau 1, Figure 2). Les détenteurs de permis permanent qui étaient de 115 en 2001 pêchent sous un système de contingents individuels. De plus, des allocations temporaires de crevette sont aussi accordées depuis 1997 à des pêcheurs ne détenant pas de permis de pêche à la crevette. Les autres mesures de gestion comprennent l'imposition d'un maillage minimal (40 mm) et l'obligation, depuis 1993, d'utiliser la grille Nordmore pour réduire de façon significative les captures accessoires de poissons de fond. La date d'ouverture de la pêche est fixée au premier avril et la date de fermeture, au 31 décembre.

Les débarquements de crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ont augmenté progressivement depuis le début de l'exploitation. Les débarquements totaux des quatre zones de pêche sont passés d'environ 1 000 tonnes à 7 500 tonnes, entre le début et la fin des années 1970, ont atteint plus de 15 000 tonnes à la fin des années 1980 et plus 23 000 tonnes à la fin des années 1990 (Tableau 1). Les statistiques préliminaires de 2001 indiquent que les débarquements ont diminué relativement à 2000. Ils représentent 61 % du TAC dans la zone d'Anticosti, 91 % dans la zone d'Esquiman, 96 % dans la zone de Sept-Îles et 103 % dans la zone de l'Estuaire. La saison de pêche de 2001 est cependant atypique car les conditions difficiles du marché ont causé l'arrêt de la pêche par plusieurs navires durant la saison. Le patron saisonnier de pêche en 2001 est différent de celui de 1999 et 2000 et est caractérisé par une pêche estivale peu intense et des activités automnales plus fortes (Figure 3).

INTRODUCTION

DESCRIPTION OF THE FISHERY

The northern shrimp fishery began in the Gulf of St. Lawrence in 1965. Most of the fishing is done by three fleets (Quebec, New Brunswick and Newfoundland) in four management areas: Estuary (Area 12), Sept Îles (Area 10), Anticosti (Area 9), and Esquiman (Area 8) (Figure 1).

Shrimp fishing is controlled by a number of management measures, including TACs (total allowable catches) in the four management areas (Table 1, Figure 2). In 2001, there were 115 permanent shrimp licences, and the license holders have individual quotas. In addition, since 1997 shrimp temporary allocations have been granted to fishers who do not have shrimp licences. Other management tools include a minimum mesh size (40 mm) and, since 1993, the compulsory use of the Nordmore grate, to reduce groundfish by-catches significantly. The shrimp fishery runs from April 1 to December 31.

Landings of northern shrimp in the Estuary and Gulf of St. Lawrence have increased gradually since the fishery began. Total landings for the four fishing areas rose from approximately 1,000 t to 7,500 t between the beginning and end of the 1970s, reached over 15,000 t by the late 1980s, and over 23,000 t by the late 1990s (Table 1). Preliminary statistics indicate that landings in 2001 have decreased from 2000, representing 61% of the TAC in the Anticosti area, 91% in the Esquiman area, 96% in the Sept-Îles area and 103% in the Estuary area. However, the 2001 fishing season was atypical in that difficult market conditions caused many vessels to stop fishing during the season. The seasonal fishing pattern in 2001 was therefore different from that in 1999 and 2000, and characterized by a slack summer fishery and more intense operations in the fall (Figure 3).

APPROCHE DE CONSERVATION

La gestion par TAC permet de limiter l'exploitation de façon à protéger le potentiel reproducteur de la population. En effet, la limitation des prises assure qu'une certaine proportion de crevettes ne sera pas pêchée et demeurera disponible pour la reproduction. Le TAC est établi de façon empirique en se basant sur les niveaux de captures effectuées dans le passé. Les niveaux de biomasse minimale ou d'exploitation maximale qui pourraient mettre la ressource en péril ne sont pas connus, ni le taux d'exploitation optimal qui pourrait permettre de fixer des cibles précises (Koeller *et al.* 2000, Mohn *et al.* 1992).

Les TAC ont été haussés de plus de 70 % entre 1995 et 2001 en réponse aux augmentations des indices d'abondance de la seconde moitié des années 1990. Les perspectives à court terme concernant la disponibilité des crevettes à la pêche étaient excellentes et les augmentations de TAC ont été justifiées par une biomasse élevée et un indice du taux d'exploitation relativement stable et bas dans toutes les zones (MPO, 2001). Aucun effet négatif de l'exploitation sur les populations de crevettes de l'Estuaire et du Golfe n'a été perçu jusqu'à maintenant.

CONSERVATION APPROACH

TAC-based management limits fishing so as to protect the reproductive potential of the population. Limiting the catch ensures that a certain proportion of shrimp will not be harvested and will thus remain available for spawning. The TAC is empirically based on past catches. Minimum biomass or maximum fishing levels that could endanger the stock are not known, nor is the optimum fishing level that would allow precise targets to be set (Koeller *et al.* 2000, Mohn *et al.* 1992).

In response to increases in abundance indices in the second half of the 1990s, TACs were raised by more than 70% between 1995 and 2001. The short-term outlook for the availability of shrimp to the fishery was excellent, and the TAC increases were justified by a high biomass and a relatively low, stable exploitation rate index in all areas (DFO, 2001). So far, no negative effects of harvesting have been seen in the northern shrimp populations of the Estuary and Gulf.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

RELEVÉS DE RECHERCHE

Un relevé de recherche multispécifique est effectué annuellement dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent depuis 1990. Suivant un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié, le relevé est réalisé en août-septembre à partir d'un navire du Ministère, le *N.S.C. Alfred Needler*, équipé d'un chalut à crevette. La stratification est basée sur la profondeur alors que l'allocation des stations est optimale et vise à minimiser la variance des densités des quatre espèces visées (crevette, turbot, sébaste, morue) (Gagnon, 1991). Le chalut a des mailles de 44 mm avec une doublure de 19 mm. Les opérations de pêche se déroulent sur 24 heures et environ 200 stations sont visitées chaque année (Annexe 1). Des échantillons des prises sont prélevés à chaque station et les crevettes sont sexées et mesurées (longueur du céphalothorax; LC) au 0.1 mm près.

MATERIAL AND METHODS

RESEARCH SURVEYS

Multispecies research surveys have been conducted annually in the Estuary and Gulf of St. Lawrence since 1990. The surveys use a stratified random design and are conducted in August-September from DFO's *C.S.S. Alfred Needler*, which is equipped with a shrimp trawl. The stratification is based on depth and the allocation of the stations is optimum and aims to minimize variance in the densities of the four target species (shrimp, turbot, redfish and cod) (Gagnon, 1991). The trawl has 44-mm mesh with a 19-mm liner. Fishing operations take place 24 hours a day, and some 200 stations are visited every year (Appendix 1). Catch samples are taken at each station, and the shrimp are sexed and measured (cephalothorax length, CL) to the nearest 0.1 mm.

La crevette nordique effectue des migrations verticales diurnes qui ont un impact sur leur disponibilité au chalut de fond (Shumway *et al.* 1985). Les données des relevés ont été corrigées pour tenir compte de la capturabilité qui varie entre les mâles et les femelles et entre le jour et la nuit. La méthode utilisée prédit les densités aux stations visitées de nuit à partir des données observées aux stations voisines visitées de jour (Simard *et al.* 2001):

- les densités des femelles observées aux stations de jour sont utilisées pour obtenir une estimation par krigeage des densités de femelles aux stations de nuit. Un rapport de migration moyen est calculé pour les données de nuit, entre les données prédites et les données observées. Ce rapport de migration moyen est par la suite utilisé pour corriger les données des femelles de nuit;
- les proportions de crevettes mâles par rapport au poids total de crevettes sont calculées pour les stations de jour et sont utilisées pour prédire par krigeage, les proportions de mâles aux stations de nuit. Les proportions de mâles prédites de nuit sont ensuite appliquées aux densités de femelles corrigées pour obtenir les densités de mâles la nuit.

Des indices de biomasse utilisant les données observées de jour et les données corrigées de nuit pour les mâles, les femelles et au total sont par la suite calculés en utilisant une méthode géostatistique (Simard *et al.* 2001).

Les effectifs des crevettes (indices d'abondance) pour chaque unité de gestion sont estimés à partir des stations visitées le jour seulement. En effet, étant donné que les données de nuit sont biaisées à cause du comportement migratoire des crevettes et étant donné qu'il est très difficile de produire par krigeage des estimations de nombre pour chaque classe de taille, les effectifs à la longueur ont été calculés à partir des stations de jour selon la méthode suivante:

- les fréquences par classe de taille sont combinées pour chaque stock et transformées en poids en utilisant une relation longueur-poids spécifique à chaque unité de gestion (Lambert *et al.* 1998);
- la biomasse du stock est répartie par classe de taille en utilisant les proportions en poids; la biomasse par classe est divisée par le poids moyen de la classe pour obtenir le nombre de crevettes par classe de taille pour l'unité de gestion.

Northern shrimp make diel vertical migrations which have an impact on their availability to the bottom trawl (Shumway *et al.* 1985). The survey data have been corrected to take into account the fact that shrimp catchability varies between males and females and between day and night. The method used predicts densities at stations visited at night time based on data observed at neighbouring stations visited in the day (Simard *et al.* 2001):

- densities of females observed at the day stations are used to obtain by kriging an estimate of female densities at night stations. A mean migration ratio is calculated for the night data, between the predicted data and the observed data. This ratio is then used to correct the night female data;
- the proportions of male shrimp relative to the total weight of shrimp are calculated for the day stations and used to predict by kriging the proportions of males at the night stations. The predicted night proportions of males are then applied to the corrected female densities to obtain the male night densities.

Biomass indices using the observed daytime data and corrected night-time data for males, females and in total are then calculated using a geostatistical method (Simard *et al.* 2001).

Shrimp population numbers (abundance indices) for each management area are estimated based on the stations visited in the daytime only. Since the night data are biased because of the migratory behaviour of the shrimp and since it is very difficult to produce number estimates for each size class by kriging, population numbers at length were calculated based on the day stations using the following method :

- frequencies by size class are combined for each stock and converted to weight using a length-weight ratio specific to each management area (Lambert *et al.* 1998);
- the stock biomass is broken down by size class using the weight proportions; biomass by class is divided by the mean weight of the class to obtain the number of shrimp per size class.

Les effectifs totaux de la population correspondent à la somme des individus par classe de taille. Les effectifs sont estimés par sexe et au total et sont aussi présentés par classe de taille (distribution de fréquence de taille, Annexe 2).

L'abondance ou les effectifs en nombre des crevettes de 19 mm (LC) est estimée pour chaque année et est utilisée comme un indice du recrutement à la composante femelle du stock. En effet, la plupart de ces crevettes devraient être disponibles à la pêche comme femelles l'année suivante. Les crevettes de 19 mm (LC) sont mâles et sont âgées de trois ans. Elles devraient changer de sexe à l'âge de quatre ans à une longueur d'environ 22 mm (LC) au moment du relevé.

Les longueurs moyennes des femelles au moment du relevé sont aussi calculées pour donner une indication de la croissance des cohortes.

Des difficultés opérationnelles rencontrées lors du relevé de 2001 dans le secteur au nord de l'île d'Anticosti ont limité la couverture de la zone d'Anticosti. Afin que l'indice de 2001 puisse être comparé à celui des autres années, on a remplacé la valeur du secteur manquant de 2001 par la moyenne de sa contribution à la biomasse totale du Golfe de 1996 à 2000. La fenêtre de cinq ans sur laquelle est basée la moyenne correspond à la plus petite somme des écarts au carré calculés entre les valeurs observées et les valeurs prédites. Les valeurs prédites ont été obtenues en faisant varier le nombre d'années de la fenêtre de calcul de trois à six (Annexe 3). Malgré cette correction, les résultats du relevé pour la zone d'Anticosti en 2001 sont considérés incertains étant donné la surface appréciable du secteur non couvert par l'échantillonnage.

STATISTIQUES DE PÊCHE

Les données de prise et effort de la pêche commerciale proviennent des journaux de bord des crevettiers et des bordereaux d'achat des usines de transformation.

Les statistiques de la pêche sont utilisées pour calculer des prises par unité d'effort (PUE) puis pour estimer l'effort de pêche nominal à partir des débarquements officiels et des PUE (Annexe 4).

The total population numbers correspond to the sum of individuals by size class. Population numbers are estimated by sex and in total, and are also presented by size class (length frequency distribution, Appendix 2).

The abundance or the number of shrimp of 19 mm (CL) is estimated for each year and used as an index of recruitment to the female component of the stock. Most of these shrimp should be available to the fishery as females the next year. Shrimp of 19 mm (CL) are males and three years old. They should change sex at age four, at a length of about 22 mm (CL) at the time of the survey.

The mean lengths of the females at the time of the survey are also calculated to provide an indication of the growth of the cohorts.

Operational difficulties encountered during the 2001 survey in the sector north of Anticosti Island limited coverage of the Anticosti area. To make the 2001 index comparable to that of other years, the value of the missing 2001 sector was replaced by its mean contribution to the total biomass of the Gulf from 1996 to 2000. The five-year window on which the mean is based corresponds to the smallest sum of square of the differences calculated between the observed and the predicted values. The predicted values were obtained by changing the number of years of the calculation window from three to six (Appendix 3). Despite this correction, the results of the survey for the Anticosti area in 2001 are considered uncertain, given the substantial surface of the area that was not covered by the sampling.

FISHERY STATISTICS

The catch and effort data for the commercial fishery are from shrimpers' logbooks and the purchase slips of processing plants.

The fishery statistics are used to calculate catches per unit of effort (CPUE) and then to estimate nominal fishing effort based on official landings and CPUE (Appendix 4).

Les PUE sont aussi normalisées pour tenir compte de l'évolution de la capacité de pêche et des patrons saisonniers d'exploitation (Gavaris, 1980). Des régressions linéaires multiples ont été effectuées sur les variables longueur et puissance des bateaux (pour tenir compte de l'évolution de la puissance de pêche), mois (pour tenir compte des changements dans la saison de pêche) et année (pour pouvoir isoler l'effet annuel sans l'effet des autres variables). Les analyses de variance sont toutes significatives de même que la contribution de chaque variable à la régression multiple (Annexe 5). Le modèle explique 66 % de la variance pour la zone de l'Estuaire, 52 % pour les zones de Sept-îles et Anticosti et 59 % pour la zone d'Esquiman.

CPUEs are also standardized to take into account changes in fishing capacity and seasonal fishing patterns (Gavaris, 1980). Multiple linear regressions were performed on the variables of vessel length and power (to reflect changes in fishing power), month (to take account of changes in the fishing season) and year (to isolate the annual effect without any effect from the other variables). The variance analyses are all significant, as is the contribution of each variable to the multiple regression (Appendix 5). The model explains 66% of the variance for the Estuary area, 52% for the Sept-îles and Anticosti areas, and 59% for the Esquiman area.

Des échantillons des prises commerciales sont récoltés au débarquement. Les échantillons sont rapportés au laboratoire où les individus sont mesurés (LC) au 0.1 mm près. Les distributions de fréquence de taille sont combinées par mois et par unité de gestion puis sont pondérées par le débarquement du mois depuis 1995 pour la zone de l'Estuaire et depuis 1990 pour les trois autres zones pour obtenir les nombres à la longueur (Annexe 6).

Samples from commercial catches are taken at landing. The samples are brought back to the laboratory where the individuals are measured (CL) to the closest 0.1 mm. Size frequency distributions are combined by month and by management area, and then weighted by the month landing since 1995 for the Estuary area and since 1990 for the other three areas, to obtain the numbers at length (Appendix 6).

Les nombres à la longueur sont par la suite divisés par l'effort normalisé pour obtenir des nombres par unité d'effort (NUE) par classe de taille (Annexe 7). Le nombre par unité d'effort total est aussi calculé pour toutes les crevettes ainsi que pour les crevettes plus petites et plus grandes que 22 mm (LC). L'identification du sexe des crevettes échantillonnées au débarquement n'était pas disponible pour cette évaluation. On a utilisé la longueur de 22 mm (LC) comme une approximation de la taille à laquelle les crevettes ont changé de sexe. La majorité des crevettes plus grandes que 22 mm (LC) sont femelles. Elles pèsent environ 8 g ce qui correspond à un compte de 125 crevettes au kilogramme. La longueur moyenne des crevettes plus grandes que 22 mm (LC) est également calculée.

The numbers at length are then divided by standardized effort to obtain the numbers per unit of effort (NPUE) by size class (Appendix 7). The total number per unit effort is also calculated for all shrimp as well as for shrimp smaller and larger than 22 mm (CL). Identification of the sex of the shrimp from the port sampling was not available for this assessment. The length of 22 mm (CL) was used to approximate the size at which the shrimp changed sex. Most of the shrimp larger than 22 mm (CL) are female. They weigh about 8 g, corresponding to a count of 125 shrimp per kilogram. The mean length of shrimp larger than 22 mm (CL) is also calculated.

INDICE DU TAUX D'EXPLOITATION

Un indice du taux d'exploitation est calculé en comparant les prises commerciales en nombre à l'indice d'abondance des relevés de recherche. La méthode ne permet cependant pas d'estimer le taux d'exploitation absolu, ni de le mettre en relation avec des taux d'exploitation cibles. Toutefois, elle permet de suivre les changements relatifs du taux d'exploitation au cours des

EXPLOITATION RATE INDEX

An exploitation rate index is calculated by comparing the numbers in commercial catches to the research survey abundance index. This method does not allow one to estimate the absolute exploitation rate, or to relate it to target exploitation rates. However it does make it possible to monitor changes in the exploitation rate over the

années.

ÉVALUATION DE LA RESSOURCE

L'état de la ressource est déterminé par l'examen de divers indicateurs provenant de la pêche commerciale et des relevés de recherche. Ces indicateurs font référence à la taille des stocks (indices de biomasse et d'abondance des relevés), au succès de la pêche (taux de capture et nombre par unité d'effort), à la productivité de la ressource (indice du recrutement, longueur moyenne des femelles) et à l'impact de la pêche (effort de pêche, indice du taux d'exploitation) (Tableau 2).

Pour situer l'état de la ressource, on a comparé la valeur annuelle des indicateurs à la moyenne des valeurs de la période 1990-1999. Les quatre stocks de crevettes ont montré sensiblement les mêmes tendances entre le début et la fin des années 1990 (MPO, 2001). L'abondance de la crevette était élevée en 1990 et 1991. Elle a diminué en 1992 et 1993, puis a augmenté entre 1994 et 1997 pour se maintenir à un niveau très élevé jusqu'en 1999. Cependant, des différences locales sont aussi observées ce qui laisse penser que la résilience du stock à l'exploitation pourrait être différente d'une zone à l'autre. L'évaluation des indicateurs de l'état de la ressource relativement à la moyenne calculée pour chaque stock permet de situer l'état des stocks dans une perspective qui intègre la variabilité locale observée durant la décennie.

Les valeurs annuelles des indicateurs ont été cotées selon trois catégories:

Positif (+) : la valeur de l'indicateur diffère de la moyenne dans le sens positif pour l'état de la ressource (par exemple biomasse supérieure à la moyenne ou mortalité inférieure à la moyenne);

Neutre (=) : la valeur de l'indicateur est similaire à la moyenne;

Négatif (-) : la valeur de l'indicateur diffère de la moyenne dans le sens négatif pour l'état de la ressource.

Cette approche permet d'identifier des zones d'impact positif ou négatif spécifiques à la dynamique de chaque stock. Les indicateurs sont en quelque sorte considérés comme des références auxquelles on peut associer des limites qu'on peut chercher à atteindre, dans le

years.

RESOURCE ASSESSMENT

The status of the resource is determined by examining various indicators from the commercial fishery and research surveys. These indicators refer to stock size (survey biomass and abundance indices), fishing success (catch rate and number per unit of effort), resource productivity (recruitment index, mean length of females) and impact of the fishery (fishing effort, exploitation rate index) (Table 2).

To situate the status of the resource, we compared the annual value of the indicators to the mean values for the period of 1990-1999. The four shrimp stocks showed much the same trends from the beginning to the end of the nineties (DFO, 2001). Shrimp abundance was high in 1990 and 1991. It dropped in 1992 and 1993, then increased between 1994 and 1997, remaining stable at a very high level until 1999. However, local differences were also observed, suggesting that the stock resilience to harvesting could be different from one area to another. Evaluating the resource status indicators relatively to the mean calculated for each stock is a way of situating stock status within a perspective that incorporates the local variability observed over the decade.

Annual values of indicators were rated according to three categories:

Positive (+) The value of the indicator differs from the mean, with a positive result for resource status (for example, biomass above mean or mortality below mean).

Neutral (=) The value of the indicator is similar to the mean.

Negative (-) The value of the indicator differs from the mean, with a negative result for resource status.

This approach affords a way of identifying areas of positive or negative impact specific to the dynamic of each stock. In a way, the indicators are considered as references to which can be associated certain limits that one is trying to achieve, in the case of

cas des limites positives, ou à éviter, dans le cas des limites négatives.

Les limites de la catégorie neutre sont définies par l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne des années 1990-1999 (la période 1995-1999 a été utilisée pour les indicateurs relatifs aux prises commerciales de la zone de l'Estuaire). Les indicateurs sont positifs ou négatifs lorsque leur valeur annuelle est supérieure ou inférieure aux limites supérieure ou inférieure de l'intervalle de confiance. L'utilisation de l'intervalle de confiance fait intervenir une objectivité qui est essentielle à la délimitation des zones positives et négatives et qui tient compte de la variabilité observée au sein de chaque stock. Un intervalle égal à 20 % de la moyenne a cependant été utilisé pour délimiter la catégorie neutre pour l'indice du taux d'exploitation.

Les données de fréquence pour chaque classe de taille (abondance des relevés de recherche et nombre par unité d'effort de la pêche commerciale) ont également été comparées à la moyenne des années 1990-1999. Les écarts à la moyenne ainsi calculés permettent d'identifier les modes qui se caractérisent par une anomalie positive ou négative. Ces modes peuvent par la suite être associés à des cohortes ou classes d'âge.

positive limits, or to avoid, in the case of negative limits.

The limits of the neutral category are defined by the confidence interval (95%) around the mean for the years 1990-1999 (the 1995-1999 period was used for the indicators for commercial catches in the Estuary area). The indicators are positive or negative when their annual value is above or below the upper or lower limits of the confidence interval. Use of the confidence interval affords an objectivity which is essential for delimitation of the positive and negative areas and which takes account of the variability observed in each stock. However, an interval equal to 20% around the mean was used to delimit the neutral category for the exploitation rate index.

Length frequency data for each size class (abundance from research surveys and number per unit of effort from commercial fishery) were also compared to the mean of the years 1990-1999. The deviations from the mean calculated this way allow the identification of modes that are characterized by a positive or negative anomaly. These modes can then be associated to cohorts or year classes.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

PREMIÈRE MOITIÉ DES ANNÉES 1990

Indicateurs des relevés

Les écarts à la moyenne des abondances à la longueur indiquent un déficit de crevettes de taille inférieure à 18 ou 19 mm de 1990 à 1992 (Figure 4). Ce déficit s'est propagé vers des tailles supérieures avec les années à mesure que les crevettes croissaient si bien que les années 1992 à 1995 étaient caractérisées par une anomalie négative de l'abondance des femelles (LC de 22 mm et plus).

La longueur moyenne des femelles a augmenté entre 1990 et 1992 puis a diminué par après (Tableau 3, Figure 5). Il semble que les cohortes moins abondantes aient produit des femelles (entre 1992 et 1995) plus petites, amplifiant d'une certaine façon la diminution de la biomasse des stocks.

RESULTS AND DISCUSSION

FIRST HALF OF THE 1990S

Survey indicators

Deviations from the mean of the abundance at length indicate a deficit of shrimp under 18 or 19 mm from 1990 to 1992 (Figure 4). This deficit propagated to higher sizes with the years as these shrimp were growing, so that the years 1992 to 1995 were characterized by a negative anomaly in female abundance (CL of 22 mm and over).

The mean length of females increased between 1990 and 1992 and decreased thereafter (Table 3, Figure 5). Apparently the less abundant cohorts produced females that were smaller, amplifying in a way the reduction in stock biomass.

Les indices de biomasse pour toutes les crevettes ainsi que pour les mâles et les femelles ont diminué à partir de 1990 ou 1991 pour atteindre les valeurs les plus basses de la série entre 1992 et 1994 (Tableau 4, Figure 6). Les indices d'abondance (en nombre) ont suivi les mêmes tendance (Tableau 5, Figure 7). L'indice du recrutement à la composante femelle a diminué de 1990 à 1992 pour atteindre des valeurs sous la moyenne des années 1990-1999 (Figure 8). Entre 1990 et 1993, les concentrations de crevettes étaient restreintes aux secteurs du chenal Esquiman, du chenal Anticosti et du bassin de Sept-Îles (Figure 9).

Indicateurs de la pêche

Les écarts à la moyenne des nombres par unité d'effort par classe de taille des crevettes ciblées par la pêche (plus grandes que 17 ou 18 mm) étaient négatifs entre 1992 et 1994 (Figure 10). La taille moyenne des crevettes plus grandes que 22 mm (en majorité des femelles) a augmenté entre 1990 et 1993 mais a diminué par la suite (Tableau 3, Figure 11). La diminution de l'abondance des femelles dans les prises commerciales a été accompagnée d'une diminution de la taille moyenne.

Les taux de capture des pêcheurs commerciaux qui avaient augmenté à la fin des années 1980 ont diminué entre 1990 et 1992-94 (Tableau 6, Figure 12) alors que l'effort de pêche augmentait (Figure 13). Malgré cet effort accru, les TAC n'ont pas été atteints en 1992 dans les trois principales zones de pêche, et même en 1993 dans la zone de Sept-Îles (Figure 2). Les nombres par unité d'effort ont diminué ou étaient inférieurs à la moyenne entre 1990 et 1992 (Tableau 7, Figure 14). L'effort de pêche était alors concentré à la tête des chenaux d'Esquiman et d'Anticosti et au nord ouest du bassin de Sept-Îles (Figure 15). Les indices du taux d'exploitation ont augmenté conséquemment pour atteindre des valeurs élevées en 1992, 1993 ou 1994 (Tableau 8, Figure 16).

État de la ressource

La plupart des indicateurs de l'état de la ressource étaient donc négatifs au cours de la première moitié des années 1990 parce que la productivité des stocks était inférieure à la moyenne des années 1990-1999 (Tableau 2). En effet, la première moitié des années 1990 a été caractérisée par l'entrée successive dans la

The biomass indices for all shrimp and for males and females decreased starting in 1990 or 1991, reaching the lowest values in the series between 1992 and 1994 (Table 4, Figure 6). The abundance indices (in number) followed the same trends (Table 5, Figure 7). The index of recruitment to the female component declined from 1990 to 1992, reaching values below the mean for 1990-1999 (Figure 8). Between 1990 and 1993, shrimp concentrations were limited to the Esquiman Channel, Anticosti Channel and Sept-Îles Basin (Figure 9).

Fishery indicators

Deviations from the mean of the numbers per unit of effort by size class of shrimp targeted by the fishery (over 17 or 18 mm) were negative between 1992 and 1994 (Figure 10). The mean size of shrimp larger than 22 mm (most of them females) rose between 1990 and 1993 but decreased thereafter (Table 3, Figure 11). The decreased abundance of females in commercial catches was accompanied by a decrease in mean size.

Commercial fishers' catch rates, which had risen in the late 1980s, decreased between 1990 and 1992-94 (Table 6, Figure 12), while the fishing effort increased (Figure 13). Despite this increased effort, TACs were not achieved in 1992 in the three main fishing areas and not even in 1993 in the Sept Îles area (Figure 2). Numbers per unit of effort fell or were below average between 1990 and 1992 (Table 7, Figure 14). At the time, fishing effort was concentrated at the head of the Esquiman and Anticosti channels and northwest of the Sept-Îles Basin (Figure 15). The exploitation rate indices consequently rose, attaining high values in 1992, 1993 and 1994 (Table 8, Figure 16).

Resource status

Most resource status indicators were negative through the first half of the 1990s because stock productivity was below the mean for 1990-1999 (Table 2). The first half of the decade was characterized by the successive entry into the fishery of a number of year-classes of average or

pêche de plusieurs classes d'âge dont l'abondance était égale ou inférieure à la moyenne. Ces classes d'âge avaient été produites à la fin des années 1980 au moment où l'abondance des prédateurs était élevée. Les indicateurs relatifs à la composante mâle du stock étaient alors négatifs. Les indicateurs relatifs à la composante femelle ont diminué à mesure que les individus de ces classes d'âge croissaient et atteignaient la taille à l'inversion de sexe et au recrutement à la pêche. La taille des stocks a alors diminué, le succès de pêche a diminué et l'effort de pêche a augmenté et les indices du taux d'exploitation ont atteint des valeurs négatives.

DEUXIÈME MOITIÉ DES ANNÉES 1990

Indicateurs des relevés

Les classes d'âge produites entre 1990 ou 1991 et 1995 étaient d'abondance égale ou supérieure à la moyenne et l'indice du recrutement à la composante femelle (crevettes de 19 mm ou 3 ans) a augmenté à partir de 1993 ou 1994 (Figure 8). Ces classes d'âge ont eu un impact sur l'abondance des crevettes plus grandes que 22 mm (LC) à partir de 1996 alors que les écarts à la moyenne des abondances à la longueur deviennent positifs (Figure 4).

Les premières classes d'âge de cette vague de recrutement ont causé une diminution de la taille des femelles en 1995 et 1996 alors que le passage des dernières classes d'âge de la vague était accompagné d'une augmentation de la taille des femelles. La longueur moyenne des femelles a augmenté pour atteindre en 1998 une valeur plus élevée que la moyenne des années 1990-1999 dans les zones de l'Estuaire, Sept-Îles et Anticosti (Tableau 3, Figure 5). La longueur moyenne a également augmenté dans la zone d'Esquiman mais n'a pas dépassé la moyenne des années 1990-1999. Les facteurs influençant la croissance des cohortes sont encore mal connus mais ne semblent pas uniquement reliés à la densité des cohortes et sont probablement reliés aussi aux conditions environnementales.

Les indices des relevés ont augmenté au milieu des années 1990. Les indices de biomasse et les indices d'abondance des crevettes étaient similaires ou supérieurs à la moyenne entre 1995 et 1999 (Tableaux 4 et 5, Figures 6 et 7).

below-average abundance. These year-classes were produced in the late 1980s at a time of high predator abundance. Hence the indicators for the male component of the stock were negative at the time. The indicators for the female component decreased as the individuals in these year-classes grew and reached the size for sex inversion and recruitment to the fishery. The size of the stocks declined, the fishing success decreased and the fishing effort increased, and the exploitation rate indices posted negative values.

SECOND HALF OF THE 1990S

Survey indicators

The year-classes produced between 1990 or 1991 and 1995 were of average or higher than average abundance and the index of recruitment to the female component (shrimp 19 mm CL or 3 years old) rose starting in 1993 or 1994 (Figure 8). These year-classes had an impact on the abundance of shrimp over 22 mm CL starting in 1996, when deviations from the mean of the abundance at length became positive (Figure 4).

The first year-classes of this recruitment wave caused a decrease in the size of females in 1995 and 1996, whereas the passage of the last year-classes of the wave was accompanied by an increase in the size of females. The mean length of females rose, reaching a value in 1998 that was above the mean for 1990-1999 in the Estuary, Sept-Îles and Anticosti areas (Table 3, Figure 5). Mean length also grew in the Esquiman area, though without surpassing the mean for 1990-1999. The factors influencing growth of the cohorts are still not well known, but do not appear to be solely related to cohort density; they are probably also associated with environmental conditions.

Survey indices rose in the mid-1990s. Shrimp biomass and abundance indices were average or above average between 1995 and 1999 (Tables 4 and 5, Figures 6 and 7).

Il est à noter que les indices des relevés sont très variables dans la zone de l'Estuaire où des valeurs très faibles de biomasse et d'abondance ont été observées en 1995 et 1998 pour toutes les composantes du stock. La variance des estimations de biomasse de la zone de l'Estuaire est toujours beaucoup plus élevée que pour les autres zones (Figure 6). Ceci est probablement dû au fait que les échanges entre l'Estuaire et la zone voisine de Sept-Îles peuvent être importants certaines années. Étant donné que la taille du stock de l'Estuaire est très faible relativement à la zone de Sept-Îles (la biomasse de l'Estuaire ne représente que 5 à 10 % de celle de Sept-Îles), un échange de quelques centaines de tonnes peut causer des fluctuations importantes de la biomasse estimée.

Durant la deuxième moitié des années 1990, la distribution des crevettes était étendue et des concentrations élevées étaient retrouvées non seulement dans les chenaux mais également sur les versants nord et sud du chenal Laurentien où peu de crevettes avaient été observées auparavant (Figure 9).

Indicateurs de la pêche

Les écarts à la moyenne des nombres par unité d'effort par classe de taille indiquent des anomalies positives pour les mâles en 1994 et 1995 (Figure 10). Ces anomalies positives se sont propagées avec les années à mesure que les cohortes croissaient. La longueur moyenne des crevettes plus grandes que 22 mm a augmenté entre 1995-96 et 1998-99 (Tableau 3, Figure 11) et les NUE calculés au total ainsi que pour les crevettes plus petites et plus grandes que 22 mm sont demeurés similaires ou supérieurs à la moyenne des années 1990-1999 entre 1995 et 1999 (Tableau 7, Figure 14). Les taux de capture des pêcheurs commerciaux ont augmenté (Tableau 6, Figure 12) et l'effort de pêche est demeuré stable ou a légèrement augmenté (Figure 13). Les TAC ont tous été atteints, même si ceux-ci avaient été augmentés de 40 % entre 1996 et 1998 (Figure 2). Les indices du taux d'exploitation ont varié pendant la même période, mais sans montrer de tendance à la hausse (Tableau 8, Figure 16). Les pêcheurs ont dirigé leur effort vers les sites les plus productifs qui étaient situés à la tête du chenal Esquiman et du chenal Anticosti (Figure 15). Dans le secteur ouest, un effort de pêche plus important était consenti le long du chenal Laurentien alors que le secteur nord du bassin de

It should be noted that survey indices are highly variable in the Estuary area, where very low biomass and abundance values were observed in 1995 and 1998 for all components of the stock. The variance of the biomass estimates for the Estuary area continues to be much higher than for the other areas (Figure 6). This is probably due to the fact that exchanges between the Estuary and the neighbouring Sept-Îles area can be substantial in some years. Given that the size of the Estuary stock is very small compared to the Sept-Îles stock (the biomass of the former representing only 5 to 10% of the latter), an exchange of a few hundred tonnes can cause major fluctuations in the biomass estimation.

In the second half of the 1990s, the distribution of the shrimp was extended, and high concentrations were found not only in the channels but also on the north and south slopes of the Laurentian Channel, where few shrimp had been seen before (Figure 9).

Fishery indicators

The deviations from the mean of the numbers per unit of effort by size class indicate positive anomalies for males in 1994 and 1995 (Figure 10). These positive anomalies increased with the years as the cohorts grew. Mean length of shrimp over 22 mm CL increased between 1995-96 and 1998-99 (Table 3, Figure 11), and NPUEs, caculated both in total and for shrimp smaller and larger than 22 mm, remained comparable to or above the mean for 1990-1999 between 1995 and 1999 (Table 7, Figure 14). Commercial fishers' catch rates rose (Table 6, Figure 12) and fishing effort remained stable or was slightly up (Figure 13). All TACs were met, even though they had jumped by 40% between 1996 and 1998 (Figure 2). Exploitation rate indices varied over the same period, but did not show an overall upward trend (Table 8, Figure 16). Shrimpers directed their effort to more productive sites at the head of the Esquiman and Anticosti channels (Figure 15). In the west, a more substantial fishing effort was made along the Laurentian Channel, while the northern part of the Sept-Îles Basin was basically abandoned.

Sept-Îles était essentiellement abandonné.

État de la ressource

Un changement de régime s'est produit au milieu des années 1990. La plupart des indicateurs sont passés d'un état négatif à un état positif entre 1994 et 1996 (Tableau 2). Les indicateurs relatifs à la composante mâle ont augmenté en 1994 et 1995 pour demeurer positifs jusqu'en 1999. Les indicateurs de la composante femelle étaient également positifs si bien que les taux de capture des pêcheurs commerciaux se sont maintenus à des valeurs très élevées. L'effort de pêche et le taux d'exploitation étaient alors bas et relativement stables.

LES ANNÉES 2000 ET 2001

Indicateurs des relevés

Les classes d'âge ciblées par la pêche en 2000 et 2001 ont été produites au cours de la deuxième moitié des années 1990. La production des cohortes depuis 1996 est caractérisée par l'alternance de classes d'âge fortes et faibles (Figure 8). Les écarts à la moyenne des abondances à la longueur montrent bien le passage des classes d'âge les plus récentes (Figure 4). La classe d'âge de 1996 (15 mm en 1998, 19 mm en 1999, 21-22 mm en 2000 et 24-25 mm en 2001) semble d'abondance égale ou inférieure à la moyenne. La classe d'âge de 1997 a produit des anomalies positives en 1999 (16 mm) et 2000 (19 mm). Toutefois, sa contribution est moins élevée que celle attendue en 2001 (21 mm). La classe d'âge de 1998 semble d'abondance égale ou inférieure à la moyenne (15 mm en 2000 et 19 mm en 2001). Finalement, la classe d'âge de 1999 semble d'abondance moyenne en 2001 (15 mm).

Les longueurs moyennes des femelles ont diminué dans la plupart des zones en 2000 et 2001 à la fois dans les prises des relevés et de la pêche commerciale (Tableau 3, Figures 5 et 11). Ceci s'explique en partie par la plus faible représentation des femelles plus grandes que 25 mm en 2000 puis en 2001. D'autre part, les individus de la classe d'âge de 1997 n'ont pas tous changé de sexe en 2001. Une certaine proportion est demeurée mâle et les individus qui ont changé de sexe ont produit des femelles de petite taille.

Resource status

A change of regime occurred in the mid-1990s. Most of the indicators changed from negative to positive between 1994 and 1996 (Table 2). The indicators for the male component rose in 1994 and 1995, remaining positive until 1999. The indicators for the female component were also positive, and the catch rates of commercial fishers were stable at very high values. Fishing effort and the exploitation rate were low and relatively stable at the time.

2000 AND 2001

Survey indicators

The year-classes targeted by the fishery in 2000 and 2001 were produced during the second half of the 1990s. The production of cohorts since 1996 has been characterized by alternating strong and weak year-classes (Figure 8). The deviations from the mean of the abundance at length clearly show the passage of the most recent year-classes (Figure 4). The 1996 year-class (15 mm in 1998, 19 mm in 1999, 21-22 mm in 2000 and 24-25 mm in 2001) seems of average or lower than average abundance. The 1997 year-class produced positive anomalies in 1999 (16 mm) and 2000 (19 mm). However, its contribution in 2001 is not as high as expected (21 mm). The 1998 year-class seems of average or lower than average abundance (15 mm in 2000 and 19 mm in 2001). Finally, the 1999 year-class seems of average abundance in 2001 (15 mm).

The mean lengths of females decreased in most areas in 2000 and 2001 in both survey and commercial fishery catches (Table 3, Figures 5 and 11). This is explained in part by the weaker representation of females over 25 mm CL in 2000 and in 2001. Furthermore, not all individuals in the 1997 year-class changed sex in 2001. A certain proportion remained male, and the individuals that changed sex produced smaller females.

Les indices de biomasse et d'abondance en 2001 sont inférieurs à ceux estimés pour 2000 et se rapprochent de la moyenne des valeurs observées de 1990 à 1999 (Tableaux 4 et 5, Figures 6 et 7). L'aire de distribution est demeurée grande, des densités élevées étant observées dans toutes les zones de pêche (Figure 9). Toutefois, les difficultés opérationnelles rencontrées lors du relevé dans le secteur au nord de l'île d'Anticosti font que la valeur de l'estimation de biomasse pour la zone de pêche d'Anticosti en 2001 est incertaine.

Indicateurs de la pêche

Les écarts à la moyenne des nombres par unité d'effort à la longueur montrent des contrastes prononcés entre les classes d'âge fortes et faibles (Figure 10). Les classes d'âge de 1997 et 1999 ont produit des anomalies positives en 2001 et semblent beaucoup plus abondantes que ce qu'indique les données des relevés particulièrement dans les zones d'Anticosti et Esquiman.

La présence des mâles sur les fonds de pêche a contribué à maintenir les taux de capture à un niveau élevé en 2001 quoique plus faible qu'en 2000 dans les zones de Sept-Îles et d'Anticosti (Tableau 6, Figure 12). En effet, les nombres par unité d'effort des crevettes plus petites que 22 mm ont augmenté entre 1996 et 2000-2001 dans toutes les zones (Tableau 7, Figure 14). Les NUE des femelles ont cependant légèrement diminué pendant la même période. Le patron spatial de pêche n'a pas changé en 2000 et 2001 (Figure 15).

En 2001, l'indice du taux d'exploitation a augmenté car les prises en nombre ont augmenté alors que les abondances estimées par le relevé ont diminué (Tableau 8). La présence des mâles de la cohorte 1999 sur les fonds de pêche en 2001 a cependant fait diminuer la taille moyenne des prises si bien que l'industrie a éprouvé des difficultés majeures relativement aux exigences du marché quant au nombre de crevette par kilogramme. Certaines flottes ont arrêté de pêcher en été (Figure 3) et les TAC n'ont pas tous été atteints (Figure 2). Il est donc probable que les indices du taux d'exploitation auraient augmenté davantage en 2001 si la pêche s'était déroulée normalement.

The biomass and abundance indices in 2001 are lower than those estimated for 2000, and close to the mean of the values observed from 1990 to 1999 (Tables 4 and 5, Figures 6 and 7). The distribution area has remained wide, with high densities observed in all of the fishing areas (Figure 9). However, operational difficulties during the survey in the sector north of Anticosti Island were such that the biomass estimate for the Anticosti fishing area in 2001 is uncertain.

Fishery indicators

The deviations from the mean of the numbers per unit effort at length show marked contrasts between the strong and weak year-classes (Figure 10). The 1997 and 1999 year-classes produced positive anomalies in 2001 and seem much more abundant than indicated by the survey data, particularly in the Anticosti and Esquiman areas.

The presence of males in the fishing grounds helped to keep catch rates high in 2001, although lower than in 2000 in the Sept-Îles and Anticosti areas (Table 6, Figure 12). The numbers per unit effort of shrimp smaller than 22 mm increased between 1996 and 2000-2001 in all areas (Table 7, Figure 14). However, NPUEs of females declined slightly over the same period. The spatial pattern of fishing did not change in 2000 and 2001 (Figure 15).

In 2001, the exploitation rate index was up because catches were up in number and abundances as estimated by the survey were down (Table 8). However, the presence of males from the 1999 cohort on the fishing grounds in 2001 brought the mean size of catches down, to the point that the industry experienced major problems meeting the market's requirements in terms of number of shrimp per kilogram. Some fleets stopped fishing in the summer (Figure 3) and not all the TACs were achieved (Figure 2). It is therefore probable that the exploitation rate indices would have risen more in 2001 if the fishery had taken place under normal conditions.

État de la ressource

La productivité était encore élevée en 2000 et la plupart des indicateurs de l'état de la ressource était toujours positif (Tableau 2). Le recrutement de la classe d'âge de 1997 en 2000 en conjonction avec l'abondance toujours élevée des femelles de la classe d'âge de 1995 a permis de maintenir les indices des relevés et de la pêche commerciale a un niveau positif en 2000. Les indices ont diminué en 2001 à cause de la diminution de la composante des femelles de la classe d'âge de 1996. Les indicateurs de l'état de la ressource n'étaient plus positifs mais étaient pour la plupart similaires à la moyenne des années 1990 (Tableau 2).

Resource status

Productivity was still high in 2000, and most of the indicators of resource status continued positive (Table 2). Recruitment of the 1997 year-class in 2000 in conjunction with the continuing high abundance of females from the 1995 year-class helped keep the survey and commercial fishery indices positive in 2000. Those indices declined in 2001 because of the reduction of the female component of the 1996 year-class. The resource status indicators were no longer positive, but were for the most part similar to the mean for the 1990s (Table 2).

CONCLUSION

Les résultats des dernières années peuvent indiquer que les stocks de crevette entreprennent une transition vers un état caractérisé par une productivité moins élevée que celle qui caractérisait la deuxième moitié des années 1990. Les indicateurs de l'état des stocks qui étaient majoritairement positifs en 1999 passent à un état neutre en 2000 et 2001. En effet, le tableau suivant montre la diminution du nombre d'indicateurs positifs et l'augmentation du nombre d'indicateurs neutres entre 1999 et 2001.

CONCLUSION

The results of recent years may indicate that shrimp stocks are commencing a transition to a status characterized by lower productivity than that typical of the second half of the 1990s. The stock status indicators that were mainly positive in 1999 changed to neutral in 2000 and 2001. The following table shows the decrease in the number of positive indicators and the increase in the number of neutral indicators between 1999 and 2001.

Estuaire	**+**	**=**	**–**	**Anticosti**	**+**	**=**	**–**
1999	13	1	1	1999	1	12	2
2000	10	5	0	2000	11	4	0
2001	3	7	5	2001	4	9	2
Sept-Îles	**+**	**=**	**–**	**Esquiman**	**+**	**=**	**–**
1999	12	2	1	1999	11	2	2
2000	12	2	1	2000	8	5	2
2001	5	8	2	2001	4	9	2

Cette situation est particulièrement évidente pour trois des quatre stocks étudiés mais est plus variable pour le stock d'Anticosti. Il est possible que l'incertitude associée aux résultats du relevé de recherche réalisé dans la zone d'Anticosti en 2001 soit responsable de la variabilité plus grande observée pour cette zone. D'autre part, la situation est préoccupante dans la zone d'Esquiman puisque les résultats du relevé de 2001 indiquent une diminution de l'indice de biomasse pour une quatrième année consécutive. Cette diminution est

This situation is particularly evident for three of the four stocks studied, but is more variable for the Anticosti stock. The uncertainty associated with the results of the research survey done in the Anticosti area in 2001 may be responsible for the greater variability observed for that area. The situation in the Esquiman area is a concern, for the results of the 2001 survey indicate a decline in the biomass index for the fourth consecutive year, although this

cependant moins marquée lorsqu'on compare les abondances en nombre.

Les indicateurs négatifs de 2000 et 2001 sont associés à deux facteurs. D'une part, la faible représentation de la classe d'âge de 1998 a entraîné une diminution de l'indicateur de la composante mâle et du recrutement à la composante femelle. D'autre part, on observe une diminution de la longueur moyenne des femelles au cours des années récentes. Bien que les causes de la variation du recrutement et de la taille des femelles soient encore méconnues, il est possible d'appréhender pour les prochaines années un impact négatif de ces deux facteurs sur l'état des stocks et le succès de pêche.

La pêche en 2002 portera principalement sur les classes d'âge de 1997, 1998 et 1999.

- La classe d'âge de 1997 qui semblait très abondante dans les prises commerciales et dans les prises des relevés en 1999 et 2000 n'a pas produit une augmentation substantielle des rendements commerciaux et des estimations de biomasse en 2001. Plusieurs individus sont demeurés mâles en 2001 et devraient être disponibles à la pêche comme femelles en 2002. Cependant, ceux qui ont changé de sexe en 2001 ont produit des femelles de petite taille si bien qu'on ne s'attend pas à une augmentation significative de la taille des femelles de cette classe d'âge en 2002.
- La classe d'âge de 1998 était faible dans les prises des relevés et de la pêche commerciale si bien que les indices de la pêche et des relevés ne devraient pas augmenter substantiellement en 2002. Cette classe d'âge devrait avoir changé de sexe à l'hiver 2002 et être disponible à la pêche comme femelle en 2002 et 2003.
- Les mâles de la classe d'âge de 1999 étaient très abondants dans les prises de la pêche et des relevés en 2001. Toutefois, ceux-ci n'auront pas changé de sexe et ne devraient pas contribuer à une augmentation significative de la taille des crevettes récoltées en 2002.

decline is less pronounced when abundances in numbers are compared.

The negative indicators in 2000 and 2001 are associated with two factors. First, the weak representation of the 1998 year-class has caused a decrease in the indicator of the male component and of recruitment to the female component. Second, we note a reduction in the mean length of females in recent years. Although little is yet known about the causes of the change in recruitment and in female size, in the years ahead these two factors may well have a negative impact on stock status and the success of the fishery.

The 2002 fishery will chiefly involve the 1997, 1998 and 1999 year-classes.

- The 1997 year-class, which seemed very abundant in commercial and survey catches in 1999 and 2000, has not produced a substantial increase in commercial yields and biomass estimates in 2001. Many individuals remained male in 2001 and should be available to the fishery as females in 2002. However, those that changed sex in 2001 have produced females that are small in size, so a significant increase in the size of females from this year-class is not expected in 2002.
- The 1998 year-class was weakly represented in survey and commercial fishery catches, so there should be no substantial increase in the fishery and survey indices in 2002. This year-class should have changed sex in winter 2002 and should be available to the fishery as female in 2002 and 2003.
- The males from the 1999 year-class were very abundant in fishery and survey catches in 2001. However they will not have changed sex and should not contribute to a significant increase in the size of the shrimp taken in 2002.

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier Bernard Morin et Claude Savenkoff pour leur judicieux commentaires.

ACKOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Bernard Morin and Claude Savenkoff for their judicious comments.

RÉFÉRENCES

DFO, 2001 Shrimp of the Estuary and Gulf of St. Lawrence. Dfo Science Stock Status Report C4-06 (2001)

Gagnon, P. 1991. Optimisation des campagnes d'échantillonnage: les programmes REGROUPE et PARTS. Rapp. tech. Can. Sci. Halieut. Aquat. no. 1818

Gavaris, S. 1980. Use of a multiplicative model to estimate catch rate and effort of commercial data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37:2273-2275.

Koeller, P., L. Savard, D. G. Parsons and C. Fu. 2000. A precautionary approach to assessment and management of shrimp stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol. 27: 235-246.

Lambert, J., H. Bouchard et L. Savard. 1998. État des populations de crevettes nordiques (*Pandalus borealis*) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (divisions 4RST de l'OPANO). Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks, Doc. rech. 98/102: 34 p.

Mohn, R. K., D. G. Parsons, and L. Savard. 1992. Report of Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory Committee Special Meeting, Invertebrates and Marine Plants Subcommittee, Shrimp Management Alternatives, December 5-8, 1989, Ottawa, Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1884: iv + 30 p.

MPO. 2001. La crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. MPO - Sciences, Rapport sur l'état des stocks C4-06 (2001).

Shumway, S. E., D. F. Perkins, D. F. Schick, A. P. Stickney. 1985. Synopsis of biological data on the pink shrimp, Pandalus borealis Kroyer, 1838. U.S. Dept. of Commerce, NOAA Tech. Rep. NMFS 30.

Simard, Y., H. Bourdages et L. Savard, 2001. A geostatistical application for correcting the effect of day/night catchability variations in northern shrimp (*Pandalus borealis*) bottom trawl surveys. ICES CM 2001/Q:21.

Tableau 1. Débarquement (Déb) et total admissible de capture (TAC) par unité de gestion et par année. Les débarquements de 2001 sont préliminaires.

Table 1. Landing (Ldg) and total of allowable catches (TAC) by management unit and by year. The 2001 landing data are preliminary.

Année / Year	ESTUAIRE		SEPT-ÎLES		ANTICOSTI		ESQUIMAN		GOLFE / GULF	
	Déb / Ldg (t)	***TAC (t)***	Déb / Ldg (t)	***TAC (t)***	Déb / Ldg (t)	***TAC (t)***	Déb / Ldg (t)	***TAC (t)***	Déb / Ldg (t)	***TAC (t)***
1965			11						11	
1966			95						95	
1967			278						278	
1968			271						271	
1969			273						273	
1970			413				159		572	
1971			393				691		1084	
1972			481				184		665	
1973			1273				520		1793	
1974			1743		980		594		3317	
1975			2135		1025		1368		4528	
1976			1841		1310		1494		4645	
1977			2746		1185		1249		5180	
1978			2526		1460		2166		6152	
1979			3207		1108		3226		7541	
1980	539		2978		1454		2441		7412	
1981	27		3680		1385		3014		8106	
1982	152	***500***	3774	***3800***	2464	***4400***	2111	***4200***	8501	***12900***
1983	158	***500***	3647	***3800***	2925	***5000***	2242	***6000***	8972	***15300***
1984	248	***500***	4383	***4800***	1336	***5000***	1578	***6000***	7545	***16300***
1985	164	***500***	4399	***4600***	2786	***3400***	1421	***6000***	8770	***14500***
1986	262	***500***	4216	***4600***	3340	***3500***	1592	***3500***	9410	***12100***
1987	523	***500***	5411	***5600***	3422	***3500***	2685	***3500***	12041	***13100***
1988	551	***500***	6047	***5600***	2844	***3500***	4335	***3500***	13777	***13100***
1989	629	***500***	6254	***5700***	4253	***4200***	4614	***4500***	15750	***14900***
1990	507	***500***	6839	***6400***	4723	***4200***	3303	***4700***	15372	***15800***
1991	505	***500***	6411	***6400***	4590	***5000***	4773	***4700***	16279	***16600***
1992	489	***500***	4957	***6400***	4162	***5000***	3149	***4700***	12757	***16600***
1993	496	***500***	5485	***6400***	4791	***5000***	4683	***4700***	15455	***16600***
1994	502	***500***	6165	***6400***	4854	***5000***	4689	***4700***	16210	***16600***
1995	486	***500***	6386	***6400***	4962	***5000***	4800	***4700***	16634	***16600***
1996	505	***500***	7014	***7040***	5469	***5500***	5123	***5170***	18111	***18210***
1997	549	***550***	7737	***7744***	6058	***6050***	5957	***5687***	20301	***20031***
1998	634	***633***	8981	***8966***	6932	***7004***	6554	***6584***	23101	***23187***
1999	634	***633***	9058	***8966***	6884	***7004***	6603	***6584***	23179	***23187***
2000	725	***709***	9907	***10042***	7761	***7844***	7153	***7374***	25546	***25969***
2001	809	***786***	10717	***11136***	5300	***8700***	7449	***8178***	24275	***28800***

Tableau 2 a. Évaluation des indicateurs de l'état de la ressource relativement à la moyenne des années 1990-1999, pour l'unité de gestion de l'Estuaire.

Table 2 a. Assessment of the indicators of the resource status relatively to the 1990-1999 mean for the Estuary management unit.

ESTUAIRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Composante mâle / Male component												
Biomasse mâles / Male biomass	+	=	=	=	=	–	=	=	–	+	=	–
Abondance mâles / Male abundance	+	–	=	=	=	–	=	=	–	+	=	–
NUE < 22 mm / NPUE < 22 mm						=	–	=	=	+	+	+
Recrutement à la composante femelle / Recruitment to female component												
Abondance = 19mm/ Abundance = 19 mm	=	=	=	+	+	–	=	=	–	–	+	–
Composante femelle / Female component												
Biomasse femelles / Female biomass	=	=	=	=	=	–	+	+	–	+	+	=
Abondance femelles / Female abundance	=	=	=	–	=	–	+	+	–	+	+	=
NUE > 22 mm / NPUE > 22 mm						–	=	=	+	+	+	=
Longueur femelles / Female length	–	–	+	+	–	=	=	=	+	=	=	=
Longueur > 22 mm / Length > 22 mm						=	–	–	+	+	=	–
Taille du stock et succès de pêche / Stock size and fishing success												
Biomasse totale / Total biomass	=	=	=	=	=	–	=	=	–	+	+	=
PUE / CPUE	–	–	–	–	=	=	=	=	+	+	+	+
Abondance totale / Total abundance	+	=	=	=	=	–	=	=	–	+	+	=
NUE total / Total NPUE						–	=	=	+	+	+	+
Exploitation du stock / Stock exploitation												
Effort nominal / Nominal effort	–	=	–	=	=	+	+	=	=	+	=	=
Taux d'exploitation / Exploitation rate						–	+	+	–	+	+	–

Tableau 2 b. Évaluation des indicateurs de l'état de la ressource relativement à la moyenne des années 1990-1999, pour l'unité de gestion de Sept-Îles.

Table 2 b. Assessment of the indicators of the resource status relatively to the 1990-1999 mean for the Sept-Îles management unit.

SEPT-ÎLES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Composante mâle / Male component												
Biomasse mâles / Male biomass	–	=	–	–	=	=	+	+	=	+	+	=
Abondance mâles / Male abundance	–	=	–	=	=	=	+	+	=	+	+	=
NUE < 22 mm / NPUE < 22 mm	=	–	–	–	=	+	+	=	=	=	+	+
Recrutement à la composante femelle / Recruitment to female component												
Abondance = 19mm/ Abundance = 19 mm	=	–	–	=	+	+	=	+	=	–	+	–
Composante femelle / Female component												
Biomasse femelles / Female biomass	=	=	–	–	=	=	+	+	+	+	+	=
Abondance femelles / Female abundance	=	=	–	–	=	=	+	+	+	+	+	+
NUE > 22 mm / NPUE > 22 mm	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	+	+
Longueur femelles / Female length	=	=	+	=	–	–	–	=	+	+	–	–
Longueur > 22 mm / Length > 22 mm	=	=	+	+	=	–	–	–	=	+	=	=
Taille du stock et succès de pêche / Stock size and fishing success												
Biomasse totale / Total biomass	–	=	–	–	=	=	+	+	+	+	+	=
PUE / CPUE	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	+	+
Abondance totale / Total abundance	–	=	–	–	=	=	+	+	=	+	+	=
NUE total / Total NPUE	=	–	–	–	–	=	+	+	+	+	+	+
Exploitation du stock / Stock exploitation												
Effort nominal / Nominal effort	=	=	–	–	–	+	+	+	+	=	=	=
Taux d'exploitation / Exploitation rate	–	=	–	=	=	=	+	+	=	+	+	=

Tableau 2 c. Évaluation des indicateurs de l'état de la ressource relativement à la moyenne des années 1990-1999, pour l'unité de gestion d'Anticosti.

Table 2 c. Assessment of the indicators of the resource status relatively to the 1990-1999 mean for the Anticosti management unit.

ANTICOSTI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Composante mâle / Male component												
Biomasse mâles / Male biomass	=	=	–	–	–	=	+	+	=	=	=	=
Abondance mâles / Male abundance	=	=	–	–	–	=	+	+	=	=	+	=
NUE < 22 mm / NPUE < 22 mm	+	=	–	–	+	+	=	=	=	=	+	+
Recrutement à la composante femelle / Recruitment to female component												
Abondance = 19mm/ Abundance = 19 mm	=	=	–	–	=	+	+	=	+	–	+	–
Composante femelle / Female component												
Biomasse femelles / Female biomass	=	–	–	–	–	=	+	+	=	=	+	=
Abondance femelles / Female abundance	=	–	–	–	–	=	+	+	=	=	+	=
NUE > 22 mm / NPUE > 22 mm	=	=	=	–	–	–	=	+	+	=	+	=
Longueur femelles / Female length	=	=	+	+	–	–	–	=	+	=	=	=
Longueur > 22 mm / Length > 22 mm	=	=	=	+	=	–	–	=	+	=	=	–
Taille du stock et succès de pêche / Stock size and fishing success												
Biomasse totale / Total biomass	=	=	–	–	–	=	+	+	=	=	+	=
PUE / CPUE	=	=	–	–	=	=	=	+	+	=	+	+
Abondance totale / Total abundance	=	=	–	–	–	=	+	+	=	=	+	=
NUE total / Total NPUE	=	=	–	–	=	+	=	=	+	+	+	+
Exploitation du stock / Stock exploitation												
Effort nominal / Nominal effort	+	=	=	–	=	+	=	=	=	–	=	+
Taux d'exploitation / Exploitation rate	=	=	=	–	–	+	+	+	=	=	+	=

Tableau 2 d. Évaluation des indicateurs de l'état de la ressource relativement à la moyenne des années 1990-1999, pour l'unité de gestion d'Esquiman.

Table 2 d. Assessment of the indicators of the resource status relatively to the 1990-1999 mean for the Esquiman management unit.

ESQUIMAN	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Composante mâle / Male component												
Biomasse mâles / Male biomass	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	=	=
Abondance mâles / Male abundance	=	–	–	–	–	=	=	+	+	+	=	=
NUE < 22 mm / NPUE < 22 mm	–	–	–	=	=	=	+	+	=	+	+	+
Recrutement à la composante femelle / Recruitment to female component												
Abondance = 19mm/ Abundance = 19 mm	=	–	–	–	=	=	=	=	+	=	+	=
Composante femelle / Female component												
Biomasse femelles / Female biomass	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	+	=
Abondance femelles / Female abundance	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	+	=
NUE > 22 mm / NPUE > 22 mm	–	=	=	–	=	–	=	+	+	+	+	+
Longueur femelles / Female length	=	+	+	+	=	–	–	–	=	–	–	–
Longueur > 22 mm / Length > 22 mm	=	+	+	+	=	–	–	–	=	–	–	–
Taille du stock et succès de pêche / Stock size and fishing success												
Biomasse totale / Total biomass	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	=	=
PUE / CPUE	–	=	–	–	=	=	+	+	+	+	+	+
Abondance totale / Total abundance	=	=	–	–	–	=	=	+	+	+	=	=
NUE total / Total NPUE	–	–	–	–	=	=	+	+	+	+	+	+
Exploitation du stock / Stock exploitation												
Effort nominal / Nominal effort	+	=	=	–	=	–	+	+	=	=	=	=
Taux d'exploitation / Exploitation rate	+	=	=	–	–	=	+	+	+	+	+	=

Tableau 3. Longueur moyenne (mm) du céphalothorax pour les crevettes plus grandes que 22 mm dans les prises commerciales et pour les femelles dans les relevés de recherche, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 3. Mean cephalothorax length (mm) for shrimp greater than 22 mm in the commercial ctaches and for females in the research surveys, by management unit and by year from 1990 et 2001.

ESTUAIRE

	Pêche commerciale / Commercial fishery > 22 mm	Relevé de recherche / Research survey Femelles/ Females
1990		25.98
1991		25.90
1992		26.70
1993		26.75
1994		25.73
1995	25.51	26.17
1996	25.41	26.08
1997	25.34	26.13
1998	25.83	27.52
1999	25.76	26.47
2000	25.65	26.23
2001	25.11	26.04
Moyenne / Mean 1990-1999	25.57	26.34
Intervalle de confiance / Confidence Interval	0.13	0.33

SEPT-ÎLES

	Pêche commerciale / Commercial fishery > 22 mm	Relevé de recherche / Research survey Femelles/ Females
1990	24.73	25.50
1991	24.90	25.25
1992	25.63	25.93
1993	25.70	25.44
1994	24.91	24.63
1995	24.46	24.79
1996	24.27	25.09
1997	24.47	25.71
1998	25.19	26.14
1999	25.27	25.81
2000	25.06	25.10
2001	24.84	25.09
Moyenne / Mean 1990-1999	24.96	25.43
Intervalle de confiance / Confidence Interval	0.31	0.31

Tableau 3 suite. Longueur moyenne (mm) du céphalothorax pour les crevettes plus grandes que 22 mm dans les prises commerciales et pour les femelles dans les relevés de recherche, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 3 continued. Mean cephalothorax length (mm) for shrimp greater than 22 mm in the commercial ctaches and for females in the research surveys, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ANTICOSTI

	Pêche commerciale / Commercial fishery > 22 mm	Relevé de recherche / Research survey Femelles/ Females
1990	24.13	24.42
1991	24.18	24.90
1992	24.31	25.28
1993	24.85	25.06
1994	24.27	24.15
1995	23.63	24.01
1996	24.01	24.13
1997	24.06	24.94
1998	24.62	25.24
1999	24.46	24.96
2000	24.28	24.97
2001	23.98	24.66
Moyenne / Mean 1990-1999	24.25	24.71
Intervalle de confiance / Confidence Interval	0.21	0.30

ESQUIMAN

	Pêche commerciale / Commercial fishery > 22 mm	Relevé de recherche / Research survey Femelles/ Females
1990	24.11	24.60
1991	24.24	24.95
1992	24.50	25.40
1993	24.70	25.19
1994	24.07	24.33
1995	23.67	23.19
1996	23.40	23.57
1997	23.60	23.48
1998	23.92	24.18
1999	23.69	23.55
2000	23.52	23.64
2001	23.56	23.17
Moyenne / Mean 1990-1999	23.99	24.24
Intervalle de confiance / Confidence Interval	0.26	0.48

Tableau 4. Indice de biomasse obtenu des relevés de recherche et intervalle de confiance (95 %) pour les mâles, les femelles et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 4. Biomass index obtained from research surveys and confidence interval (95%) for males, females and in total, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ESTUAIRE

Année / Year	Biomasse / Biomass (t)	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass (t)	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass (t)	I.C. / C.I.
	Mâles / Males		Femelles / Females		Total	
1990	1390.61	563.92	1695.58	649.22	3092.34	1132.69
1991	464.83	296.22	2080.01	1293.15	2522.00	1519.11
1992	571.41	290.67	1832.57	649.59	2399.05	876.54
1993	767.04	435.58	1286.87	766.68	2060.63	1139.60
1994	826.71	760.86	1949.51	2264.01	2729.59	2833.94
1995	146.15	66.00	245.65	89.78	391.74	142.31
1996	462.42	263.50	2486.25	1248.83	2953.76	1436.70
1997	590.90	330.42	2588.23	1355.82	3135.85	1602.01
1998	307.80	221.11	1060.45	876.73	1393.47	1038.55
1999	1013.23	487.41	3729.06	1384.02	4735.12	1745.91
2000	753.00	170.50	4046.21	896.47	4789.79	996.09
2001	164.56	38.87	2099.27	645.92	2265.84	648.06
1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	654.11	223.97	1895.42	586.59	2541.36	711.65

SEPT-ÎLES

Année / Year	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.
	Mâles / Males		Femelles / Females		Total	
1990	11981.20	4519.32	19415.44	5247.65	31447.25	8855.89
1991	16618.41	6591.47	19538.40	6415.40	36151.08	12252.79
1992	8213.00	2547.56	11957.83	4810.67	20189.37	6452.61
1993	13999.76	3566.62	12056.46	2965.43	26072.85	5744.80
1994	16028.91	4551.08	19378.35	4657.00	35446.87	8105.32
1995	20260.25	4100.23	19877.79	4761.82	40150.06	8177.86
1996	28553.44	5348.37	37638.25	6962.13	66157.52	10871.32
1997	35178.71	6803.10	40769.31	6482.37	75591.56	11566.83
1998	22607.48	5056.51	48787.68	10606.38	71391.31	14086.66
1999	31343.51	7120.02	41546.47	7654.02	72950.94	13055.27
2000	35444.79	6970.44	63780.98	10891.97	99306.62	15198.65
2001	23174.03	4847.20	35096.79	7064.51	58185.14	9082.87
1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	20478.47	5478.74	27096.60	8418.88	47554.88	13303.59

Tableau 4 suite. Indice de biomasse obtenu des relevés de recherche et intervalle de confiance (95 %) pour les mâles, les femelles et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 4 continued. Biomass index obtained from research surveys and confidence interval (95%) for males, females and in total, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ANTICOSTI

Année / Year	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.
	Mâles / Males		Femelles / Females		Total	
1990	14847.46	4166.47	12689.59	2817.18	27479.96	6429.43
1991	16270.44	4635.10	10784.36	2466.71	26996.93	6388.52
1992	10955.49	3830.33	10841.57	2641.67	21668.45	5911.16
1993	8470.59	3554.00	5222.73	1437.65	13617.99	4586.79
1994	7715.44	4155.65	8101.27	2749.68	15813.87	6309.49
1995	21228.45	5644.95	22985.82	5210.87	44183.22	9855.95
1996	36547.99	9633.59	41514.38	9654.63	78062.60	17963.95
1997	33430.51	10352.53	35763.46	9646.55	68986.75	18078.84
1998	16053.14	3708.63	25366.07	5814.63	41348.97	8819.55
1999	17077.37	3992.49	24834.33	5385.65	41984.06	8231.25
2000	23643.59	5529.47	40312.71	8253.90	63917.92	12615.86
2001	16236.09	5221.70	24367.65	7414.19	40406.63	12023.52
1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	18259.69	6043.32	19810.36	7602.89	38014.28	13414.04

ESQUIMAN

Année / Year	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.	Biomasse / Biomass	I.C. / C.I.
	Mâles / Males		Femelles / Females		Total	
1990	7353.59	2504.08	12278.64	3936.82	19480.62	6033.58
1991	7745.10	1870.30	9415.48	2130.69	17165.04	3725.10
1992	3691.56	1080.00	6552.88	2264.23	10180.15	3131.36
1993	2883.76	829.93	3485.49	910.84	6329.35	1557.15
1994	5505.62	1673.26	5990.89	1655.54	11447.31	3004.31
1995	9706.76	3493.79	10416.55	3991.46	19810.09	6931.81
1996	12711.79	3834.00	11424.26	2872.65	24150.56	6104.40
1997	21072.92	8390.07	23539.56	8793.04	44408.09	15868.41
1998	23523.29	7333.94	18207.17	5138.03	41673.05	11669.43
1999	19159.89	6851.23	19915.11	7722.65	38886.34	13679.10
2000	13746.68	4132.37	18133.87	6045.92	31700.19	9371.74
2001	11173.07	3295.21	14375.40	3676.65	25525.85	6386.33
1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	11335.43	4627.63	12122.60	4038.25	23353.06	8497.62

Tableau 5. Indice d'abondance obtenu des relevés de recherche pour les mâles, les femelles et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 5. Abundance index obtained from research surveys for males, females and in total, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ESTUAIRE

Année / Year	Abondance(en millions) / Abundance (in millions)		
	Mâles / Males	Femelles / Females	Total
1990	260.690	159.891	420.581
1991	70.120	198.267	268.388
1992	117.680	160.181	277.861
1993	157.476	111.342	268.818
1994	165.645	188.411	354.056
1995	35.364	22.573	57.937
1996	81.841	232.423	314.264
1997	97.470	241.042	338.512
1998	49.896	84.757	134.653
1999	211.990	333.508	545.498
2000	147.077	370.825	517.903
2001	30.927	196.648	227.575
1990-1999	Moy / Mean I.C. / C.I.	Moy / Mean I.C. / C.I.	Moy / Mean I.C. / C.I.
	124.817 45.285	173.240 54.407	298.057 84.624

SEPT-ÎLES

Année / Year	Abondance(en millions) / Abundance (in millions)		
	Mâles / Males	Femelles / Females	Total
1990	2314.025	1880.636	4194.661
1991	3354.898	1948.804	5303.702
1992	2260.409	1103.502	3363.912
1993	3687.575	1164.007	4851.582
1994	4046.561	2078.962	6125.523
1995	4250.610	2090.295	6340.904
1996	5667.015	3841.030	9508.045
1997	6810.862	3870.706	10681.568
1998	3937.212	4412.488	8349.700
1999	7293.406	3895.679	11189.085
2000	7446.986	6480.972	13927.958
2001	5107.722	3557.118	8664.840
1990-1999	Moy / Mean I.C. / C.I.	Moy / Mean I.C. / C.I.	Moy / Mean I.C. / C.I.
	4362.257 1066.844	2628.611 769.837	6990.868 1716.093

Tableau 5 suite. Indice d'abondance obtenu des relevés de recherche pour les mâles, les femelles et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 5 continued. Abundance index obtained from research surveys for males, females and in total, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ANTICOSTI

Année / Year	Abondance(en millions) / Abundance (in millions)		
	Mâles / Males	Femelles / Females	Total
1990	3589.473	1362.062	4951.535
1991	3010.830	1094.487	4105.317
1992	2265.540	1053.954	3319.495
1993	2232.642	517.421	2750.063
1994	1786.846	896.059	2682.904
1995	5215.088	2588.172	7803.261
1996	7683.394	4637.970	12321.364
1997	7624.781	3614.494	11239.275
1998	3139.506	2473.326	5612.832
1999	3928.760	2494.532	6423.292
2000	5471.191	4042.384	9513.575
2001	3527.272	2537.750	6065.022

1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	4047.686	1324.205	2073.248	822.899	6120.934	2109.766

ESQUIMAN

Année / Year	Abondance(en millions) / Abundance (in millions)		
	Mâles / Males	Femelles / Females	Total
1990	1583.541	1338.947	2922.488
1991	1488.599	987.187	2475.786
1992	669.309	653.156	1322.465
1993	607.335	355.219	962.554
1994	1314.985	669.450	1984.435
1995	2307.211	1340.877	3648.088
1996	3196.394	1406.120	4602.513
1997	5192.814	2932.185	8124.998
1998	6047.471	2083.908	8131.379
1999	4868.317	2454.710	7323.027
2000	3401.856	2211.464	5613.321
2001	3233.036	1852.223	5085.259

1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	2727.597	1233.540	1422.176	517.879	4149.773	1720.243

Tableau 6. Prise par unité d'effort normalisée et intervalle de confiance (95%), débarquement et effort normalisé calculé d'après les PUE normalisées par unité de gestion et par année, de 1982 à 2001. Les données de 2001 sont préliminaires.

Table 6. Standardised catch per unit of effort and confidence interval (95%), landing and standardised effort calculated from the standardised CPUE by management unit and by year from 1982 to 2001. The 2001 data are preliminary.

ESTUAIRE

Année / Year	PUE normalisée / Standardised CPUE (kg/h)	I.C. / C.I.	Débarquement / Landing (t)	Effort normalisé / Standardised effort (h)
1982	99.9	28.4	152	1522
1983	64.7	22.8	158	2440
1984	93.5	23.4	248	2652
1985	97.6	35.8	164	1680
1986	76.6	19.3	262	3422
1987	80.2	19.3	523	6519
1988	92.1	19.7	551	5982
1989	102.5	21.8	629	6134
1990	134.5	30.4	507	3768
1991	139.5	30.0	505	3621
1992	79.9	15.7	489	6119
1993	147.8	31.8	496	3355
1994	158.4	36.1	502	3169
1995	218.1	53.3	486	2228
1996	257.5	68.9	505	1961
1997	267.8	60.3	549	2050
1998	385.9	81.7	634	1643
1999	376.0	90.0	634	1686
2000	371.7	92.0	725	1950
2001	320.2	71.0	809	2526
1990-1999	Moyenne/ Mean	216.5		
	I.C. / C.I.	64.6		

SEPT-ÎLES

Année / Year	PUE normalisée / Standardised CPUE (kg/h)	I.C. / C.I.	Débarquement / Landing (t)	Effort normalisé / Standardised effort (h)
1982	94.8	6.9	3774	39799
1983	104.4	8.3	3647	34933
1984	89.2	5.6	4383	49155
1985	88.0	5.8	4399	49996
1986	95.1	6.3	4216	44311
1987	105.9	6.7	5411	51097
1988	96.8	5.7	6047	62490
1989	105.3	6.6	6254	59402
1990	147.0	9.0	6839	46533
1991	122.7	6.9	6411	52250
1992	87.4	5.0	4957	56718
1993	84.2	4.9	5485	65177
1994	94.6	5.6	6165	65203
1995	157.5	10.6	6386	40541
1996	179.8	12.8	7014	39013
1997	201.6	13.7	7737	38372
1998	217.6	14.1	8981	41269
1999	208.3	13.2	9058	43486
2000	219.7	13.5	9907	45084
2001	191.4	12.4	10717	55990
1990-1999	Moyenne/ Mean	150.1		
	I.C. / C.I.	31.8		

Tableau 6 suite. Prise par unité d'effort normalisée et intervalle de confiance (95%), débarquement et effort normalisé calculé d'après les PUE normalisées par unité de gestion et par année, de 1982 à 2001. Les données de 2001 sont préliminaires.

Table 6 continued. Standardised catch per unit of effort and confidence interval (95%), landing and standardised effort calculated from the standardised CPUE by management unit and by year from 1982 to 2001. The 2001 data are preliminary.

ANTICOSTI

Année / Year	PUE normalisée / Standardised CPUE (kg/h)	I.C. / C.I.	Débarquement / Landing (t)	Effort normalisé / Standardised effort (h)
1982	107.1	7.0	2464	23009
1983	102.8	6.5	2925	28459
1984	73.1	4.5	1336	18272
1985	94.9	5.3	2786	29361
1986	90.6	4.9	3340	36871
1987	101.7	5.6	3422	33649
1988	123.2	7.0	2844	23092
1989	154.5	8.1	4253	27519
1990	149.2	7.9	4723	31646
1991	139.0	7.0	4590	33013
1992	112.1	5.6	4162	37123
1993	112.7	5.8	4791	42525
1994	134.3	7.2	4854	36145
1995	158.5	8.8	4962	31310
1996	155.8	8.3	5469	35100
1997	176.4	9.7	6058	34349
1998	184.6	10.0	6932	37562
1999	161.9	8.1	6884	42519
2000	205.0	10.8	7761	37852
2001	187.4	11.3	5300	28274
1990-1999	Moyenne/ Mean	148.4		
	I.C. / C.I.	15.1		

ESQUIMAN

Année / Year	PUE normalisée / Standardised CPUE (kg/h)	I.C. / C.I.	Débarquement / Landing (t)	Effort normalisé / Standardised effort (h)
1982	115.6	8.6	2111	18262
1983	69.9	4.7	2242	32073
1984	107.9	9.5	1578	14625
1985	93.3	16.3	1421	15230
1986	111.1	8.5	1592	14330
1987	113.9	9.3	2685	23571
1988	150.7	12.3	4335	28759
1989	175.0	11.0	4614	26365
1990	166.3	13.8	3303	19866
1991	179.8	10.3	4773	26544
1992	139.0	8.8	3149	22651
1993	161.6	9.8	4683	28975
1994	213.7	13.1	4689	21944
1995	182.5	11.9	4800	26298
1996	255.4	15.9	5123	20056
1997	285.6	17.8	5957	20854
1998	303.3	18.4	6554	21607
1999	272.7	17.6	6603	24215
2000	308.0	20.4	7153	23225
2001	314.8	23.4	7449	23659
1990-1999	Moyenne/ Mean	216.0		
	I.C. / C.I.	36.4		

Tableau 7. Nombre par unité d'effort normalisé pour les crevettes < 22 mm, > 22 mm et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 7. Number per unit of effort for shrimp < 22 mm, > 22 mm and in total, by management unit and by year from 1990 et 2001.

ESTUAIRE

Année / Year	Nombre par unité d'effort (n/h) / Number per unit of effort (n/h)		
	< 22 mm	> 22 mm	Total
1995	3918.56	20137.86	24056.42
1996	2190.82	25066.49	27257.31
1997	6860.89	25095.13	31956.02
1998	6230.80	34811.48	41042.28
1999	9592.32	33830.25	43422.57
2000	8768.20	33965.27	42733.47
2001	15170.66	27817.27	42987.93

1995-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	5758.68	2488.85	27788.24	5526.62	33546.92	7409.96

SEPT-ÎLES

Année / Year	Nombre par unité d'effort (n/h) / Number per unit of effort (n/h)		
	< 22 mm	> 22 mm	Total
1990	9218.24	11090.42	20308.66
1991	8138.12	9336.22	17474.34
1992	8095.30	5831.66	13926.96
1993	7911.70	5090.11	13001.81
1994	10057.94	5688.38	15746.32
1995	13162.72	11038.18	24200.90
1996	13976.75	12924.64	26901.39
1997	10147.44	17210.49	27357.94
1998	10147.13	17518.22	27665.34
1999	10530.84	17125.92	27656.77
2000	16520.47	16283.26	32803.73
2001	11658.35	15342.32	27000.68

1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	10138.62	1273.90	11285.42	3023.00	21424.04	3735.63

Tableau 7 suite. Nombre par unité d'effort normalisé pour les crevettes < 22 mm, > 22 mm et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 7 continued. Number per unit of effort for shrimp < 22 mm, > 22 mm and in total, by management unit and by year from 1990 et 2001.

ANTICOSTI

Année / Year	Nombre par unité d'effort (n/h) / Number per unit of effort (n/h)		
	< 22 mm	> 22 mm	Total
1990	18400.36	7914.54	26314.89
1991	15391.13	7796.99	23188.11
1992	9349.14	7842.81	17191.95
1993	13446.59	6299.41	19746.00
1994	18539.77	6666.06	25205.84
1995	21374.21	7117.83	28492.04
1996	14020.04	10006.90	24026.94
1997	13315.78	12903.26	26219.04
1998	14724.15	12374.10	27098.25
1999	17538.19	9749.20	27287.39
2000	21659.41	12863.67	34523.08
2001	26002.90	9639.31	35642.21

1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	15609.93	2125.22	8867.11	1435.32	24477.05	2216.98

ESQUIMAN

Année / Year	Nombre par unité d'effort (n/h) / Number per unit of effort (n/h)		
	< 22 mm	> 22 mm	Total
1990	20348.24	8679.22	29027.46
1991	21536.49	10354.52	31891.00
1992	14455.22	9341.22	23796.44
1993	24498.81	8673.45	33172.26
1994	32378.76	10289.22	42667.98
1995	32821.12	7908.55	40729.67
1996	40985.60	11709.98	52695.58
1997	36520.68	15212.89	51733.57
1998	34783.28	19749.23	54532.51
1999	36862.50	16802.38	53664.88
2000	44664.25	17884.78	62549.03
2001	53732.00	14991.36	68723.37

1990-1999	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.	Moy / Mean	I.C. / C.I.
	29519.07	5392.06	11972.07	2486.86	41391.13	7098.08

Tableau 8. Prise commerciale, abondance des relevés de recherche et indice du taux d'exploitation pour les crevettes plus petites et plus garndes que 22 mm et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 8. Commercial catch, abundance from the surveys and exploitation rate index for shrimp smaller and greater than 22 mm and in total, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ESTUAIRE

	Prise commerciale / Commercial catch (en millions / in millions)			Abondance du relevé / Survey abundance (en millions / in millions)			Taux d'exploitation / Exploitation rate		
	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total
1995	8.73	44.87	53.60	31.04	26.89	57.94	0.28	1.67	0.93
1996	4.30	49.15	53.45	55.07	259.20	314.26	0.08	0.19	0.17
1997	14.07	51.45	65.52	50.24	288.27	338.51	0.28	0.18	0.19
1998	10.24	57.20	67.43	28.76	105.90	134.65	0.36	0.54	0.50
1999	16.17	57.04	73.21	163.15	382.35	545.50	0.10	0.15	0.13
2000	17.10	66.23	83.33	123.88	394.02	517.90	0.14	0.17	0.16
2001	38.32	70.27	108.59	26.85	200.73	227.57	1.43	0.35	0.48
						Moyenne / Mean 95-99	0.22	0.55	0.38

SEPT-ÎLES

	Prise commerciale / Commercial catch (en millions / in millions)			Abondance du relevé / Survey abundance (en millions / in millions)			Taux d'exploitation / Exploitation rate		
	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total
1990	428.95	516.07	945.02	1874.98	2319.68	4194.66	0.23	0.22	0.23
1991	425.22	487.82	913.04	2509.82	2793.89	5303.70	0.17	0.17	0.17
1992	459.15	330.76	789.91	1937.53	1426.38	3363.91	0.24	0.23	0.23
1993	515.66	331.76	847.42	3623.78	1227.81	4851.58	0.14	0.27	0.17
1994	655.81	370.90	1026.71	3819.07	2306.45	6125.52	0.17	0.16	0.17
1995	533.63	447.50	981.14	3759.54	2581.36	6340.90	0.14	0.17	0.15
1996	545.28	504.23	1049.50	4556.16	4951.88	9508.04	0.12	0.10	0.11
1997	389.38	660.41	1049.79	4754.57	5927.00	10681.57	0.08	0.11	0.10
1998	418.76	722.96	1141.72	2557.25	5792.45	8349.70	0.16	0.12	0.14
1999	457.94	744.74	1202.68	6014.08	5175.00	11189.09	0.08	0.14	0.11
2000	744.81	734.11	1478.92	6849.74	7078.21	13927.96	0.11	0.10	0.11
2001	652.75	859.02	1511.77	4720.18	3944.66	8664.84	0.14	0.22	0.17
						Moyenne / Mean 90-99	0.15	0.17	0.16

Tableau 8 suite. Prise commerciale, abondance des relevés de recherche et indice du taux d'exploitation pour les crevettes plus petites et plus garndes que 22 mm et au total, par unité de gestion et par année de 1990 à 2001.

Table 8 continued. Commercial catch, abundance from the surveys and exploitation rate index for shrimp smaller and greater than 22 mm and in total, by management unit and by year from 1990 to 2001.

ANTICOSTI

	Prise commerciale / Commercial catch (en millions / in millions)			Abondance du relevé / Survey abundance (en millions / in millions)			Taux d'exploitation / Exploitation rate		
	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total
1990	582.30	250.46	832.76	3420.89	1530.64	4951.54	0.17	0.16	0.17
1991	508.11	257.40	765.52	2368.96	1736.36	4105.32	0.21	0.15	0.19
1992	347.07	291.15	638.22	1704.46	1615.04	3319.49	0.20	0.18	0.19
1993	571.82	267.88	839.70	2142.61	607.46	2750.06	0.27	0.44	0.31
1994	670.13	240.95	911.07	1760.68	922.23	2682.90	0.38	0.26	0.34
1995	669.23	222.86	892.09	5199.55	2603.71	7803.26	0.13	0.09	0.11
1996	492.10	351.24	843.33	6795.08	5526.29	12321.36	0.07	0.06	0.07
1997	457.38	443.21	900.59	6504.26	4735.02	11239.27	0.07	0.09	0.08
1998	553.06	464.79	1017.85	2759.69	2853.14	5612.83	0.20	0.16	0.18
1999	745.71	414.53	1160.23	3509.22	2914.07	6423.29	0.21	0.14	0.18
2000	819.85	486.92	1306.77	5227.66	4285.91	9513.57	0.16	0.11	0.14
2001	735.21	272.54	1007.75	3284.03	2780.99	6065.02	0.22	0.10	0.17
						Moyenne / Mean 90-99	0.19	0.17	0.18

ESQUIMAN

	Prise commerciale / Commercial catch (en millions / in millions)			Abondance du relevé / Survey abundance (en millions / in millions)			Taux d'exploitation / Exploitation rate		
	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total	<22mm	>22mm	Total
1990	404.24	172.42	576.66	1523.88	1398.61	2922.49	0.27	0.12	0.20
1991	571.67	274.85	846.53	1255.42	1220.36	2475.79	0.46	0.23	0.34
1992	327.43	211.59	539.01	452.37	870.09	1322.47	0.72	0.24	0.41
1993	709.87	251.32	961.18	542.80	419.75	962.55	1.31	0.60	1.00
1994	710.50	225.78	936.29	1364.21	620.22	1984.43	0.52	0.36	0.47
1995	863.13	207.98	1071.11	2534.84	1113.25	3648.09	0.34	0.19	0.29
1996	822.00	234.85	1056.85	3259.07	1343.44	4602.51	0.25	0.17	0.23
1997	761.62	317.26	1078.87	5321.89	2803.11	8125.00	0.14	0.11	0.13
1998	751.57	426.73	1178.30	5974.88	2156.50	8131.38	0.13	0.20	0.14
1999	892.63	406.87	1299.50	5074.42	2248.60	7323.03	0.18	0.18	0.18
2000	1037.33	415.37	1452.70	3544.92	2068.40	5613.32	0.29	0.20	0.26
2001	1271.25	354.68	1625.93	3564.59	1520.67	5085.26	0.36	0.23	0.32
						Moyenne / Mean 95-99	0.43	0.24	0.34

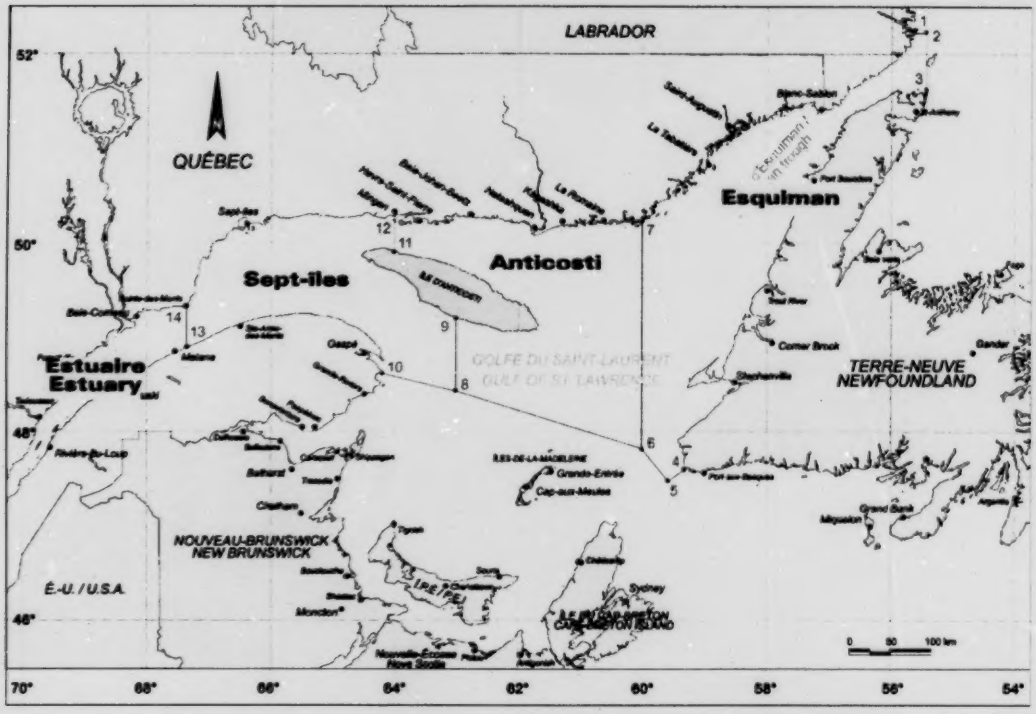


Figure 1. Unités de gestion de la pêche à la crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

Figure 1. Northern shrimp fishery management units in the Estuary and the Gulf of St. Lawrence.

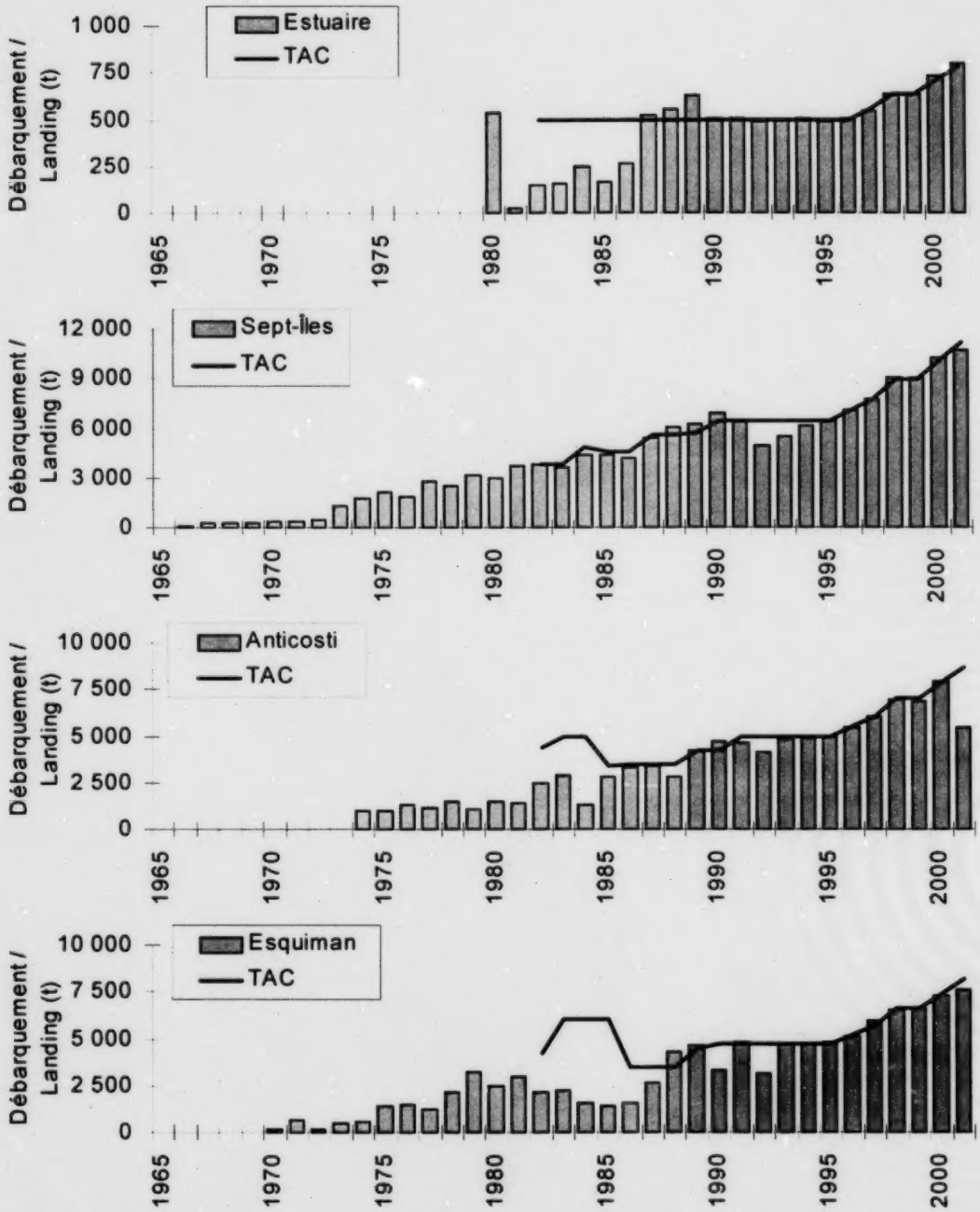


Figure 2. Débarquement et total admissible de capture (TAC) par unité de gestion et par année. Les débarquements de 2001 sont préliminaires.

Figure 2. Landing and total allowable catches (TAC) by management unit and by year. The 2001 landing data are preliminary.

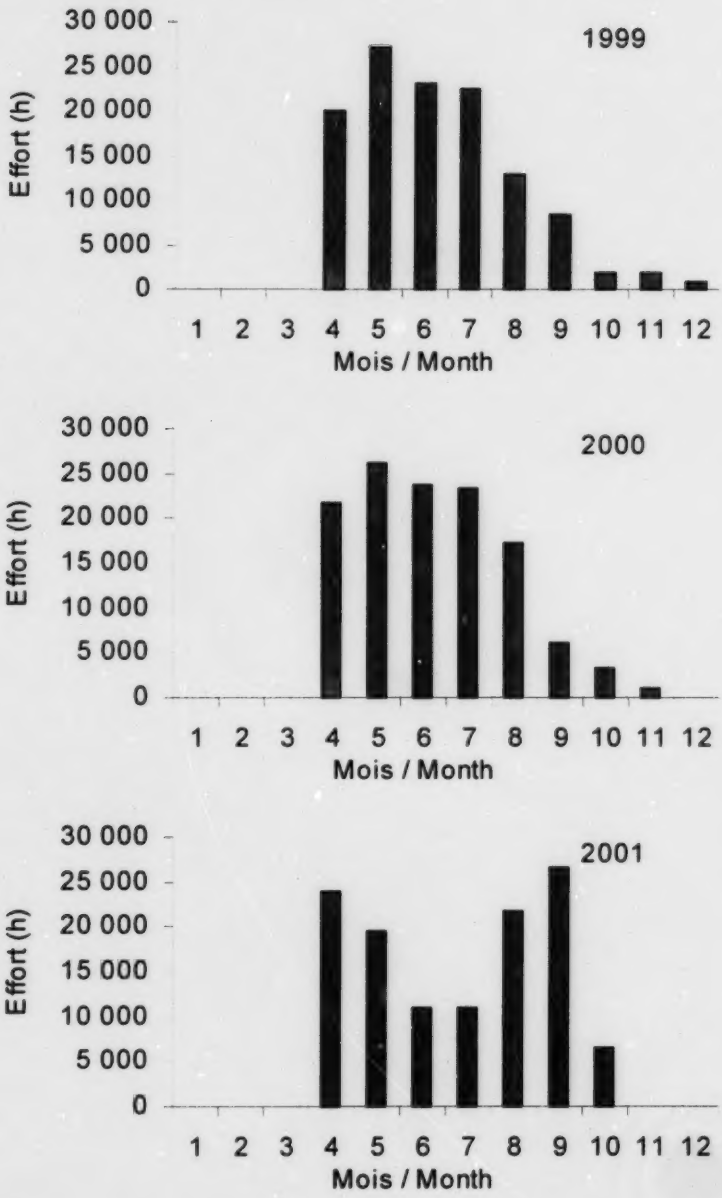


Figure 3. Effort de pêche par mois pour les trois dernières années (1999 à 2001), pour les quatre unités de gestion regroupées. Les données de 2001 sont préliminaires.

Figure 3. Fishing effort by month for the last three years (1999 to 2001), for the four management units. The 2001 data are preliminary.

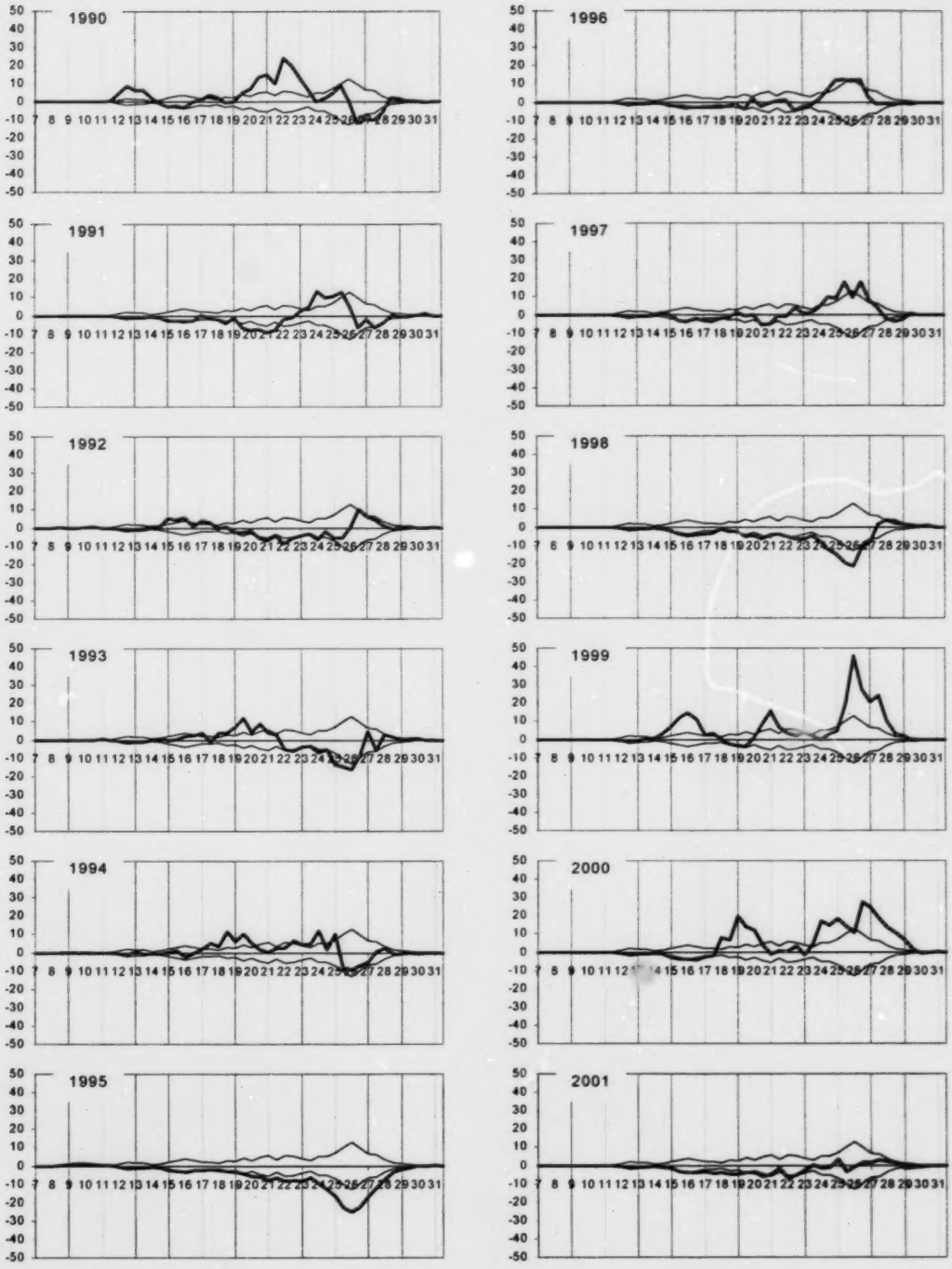


Figure 4 a. Écarts à la moyenne (1990-1999) des abondances des relevés de recherche pour la zone d'Estuaire. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

Figure 4 a. Deviations from the mean (1990-1999) of the research survey abundance for the Estuary area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.

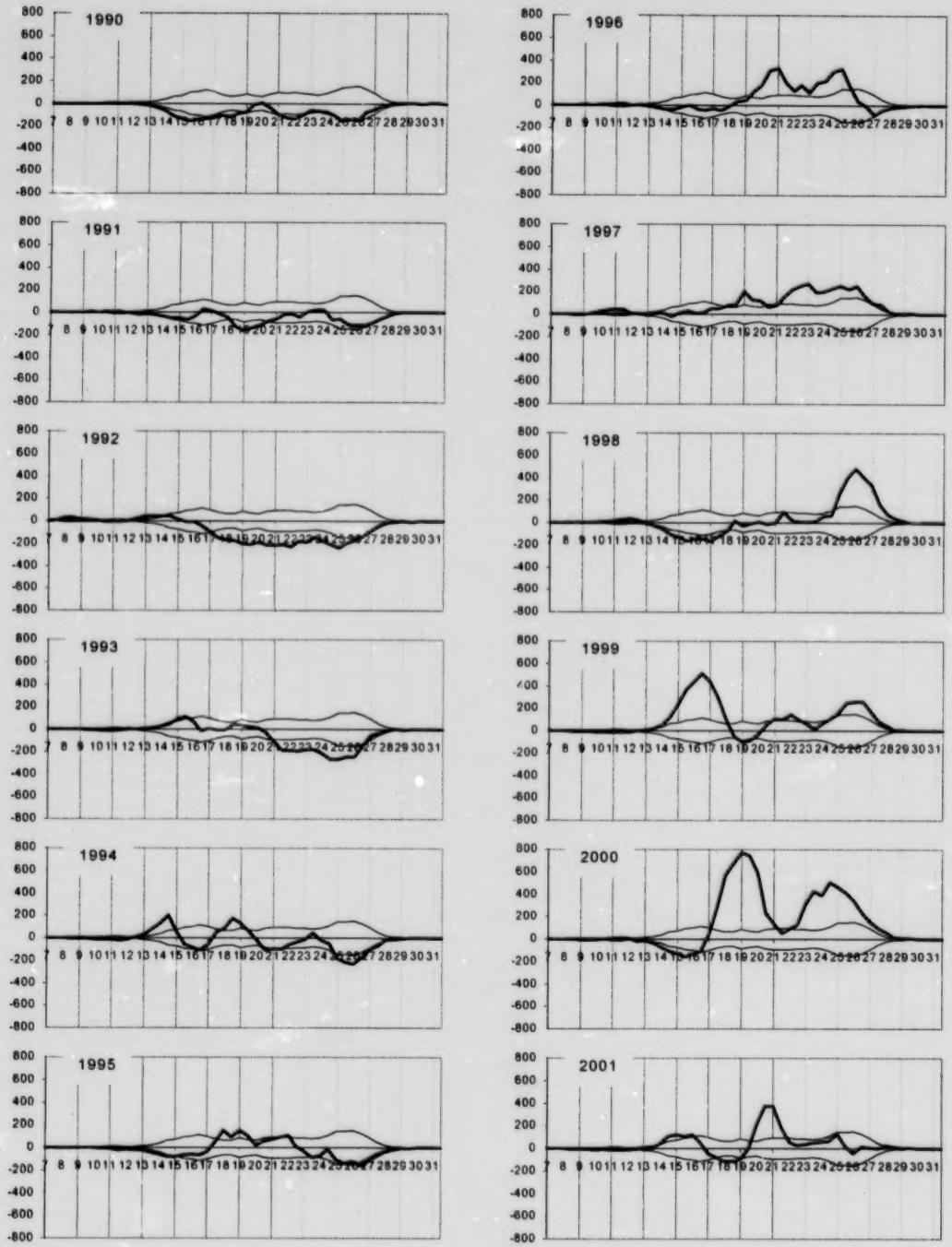


Figure 4 b. Écarts à la moyenne (1990-1999) des abondances des relevés de recherche pour la zone de Sept-Îles. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

Figure 4 b. Deviations from the mean (1990-1999) of the research survey abundance for the Sept-Îles area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.

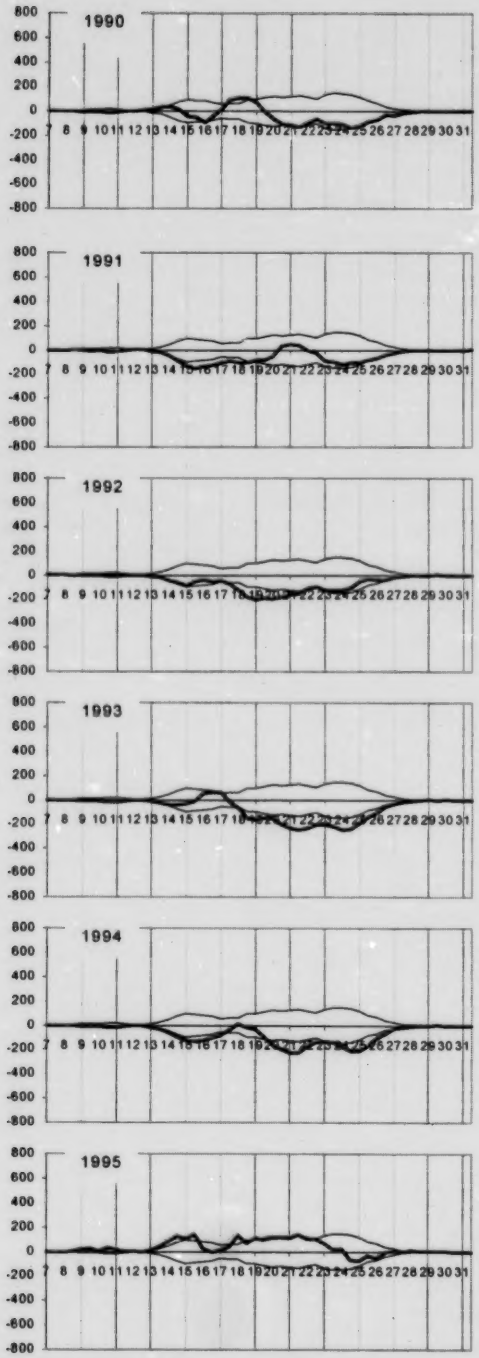


Figure 4 c. Écarts à la moyenne (1990-1999) des abondances des relevés de recherche pour la zone d'Anticosti. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

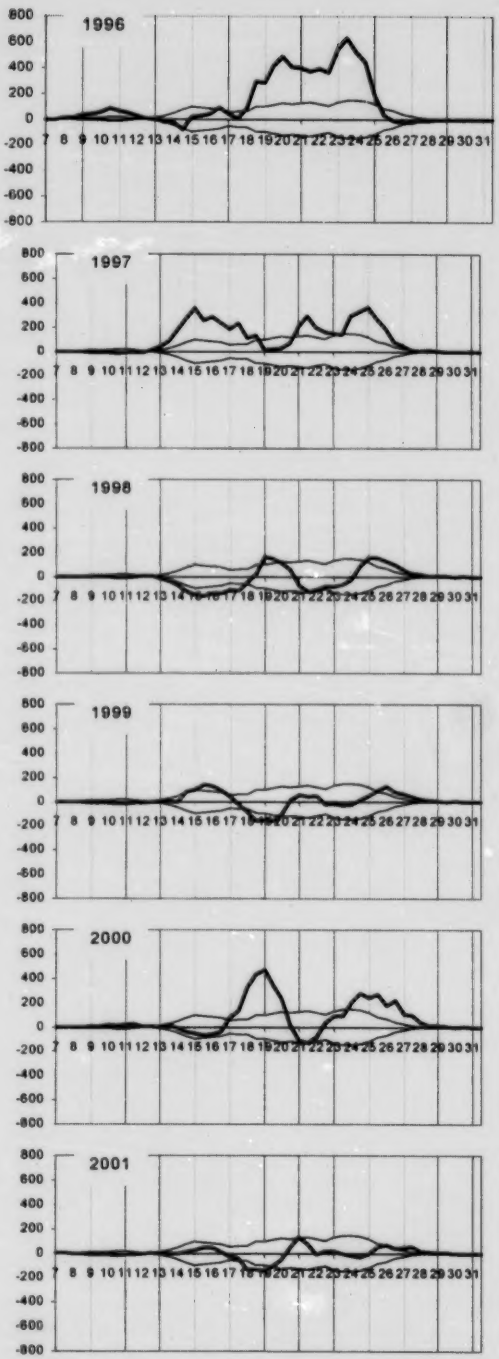


Figure 4 c. Deviations from the mean (1990-1999) of the research survey abundance for the Anticosti area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.

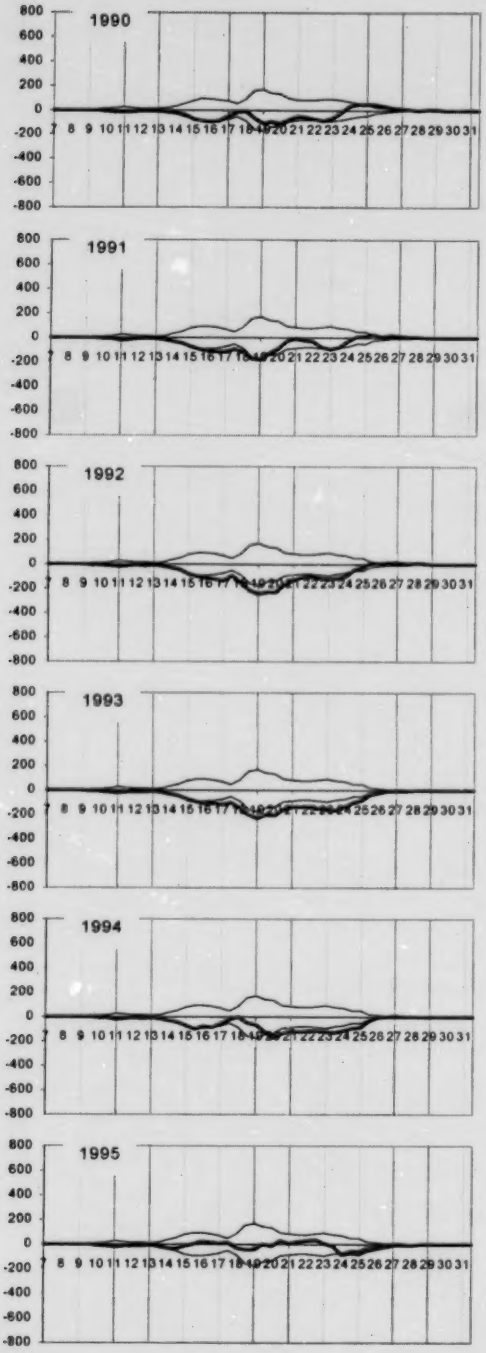


Figure 4 d. Écarts à la moyenne (1990-1999) des abondances des relevés de recherche pour la zone d'Esquiman. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

Figure 4 d. Deviations from the mean (1990-1999) of the research survey abundance for the Esquiman area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.

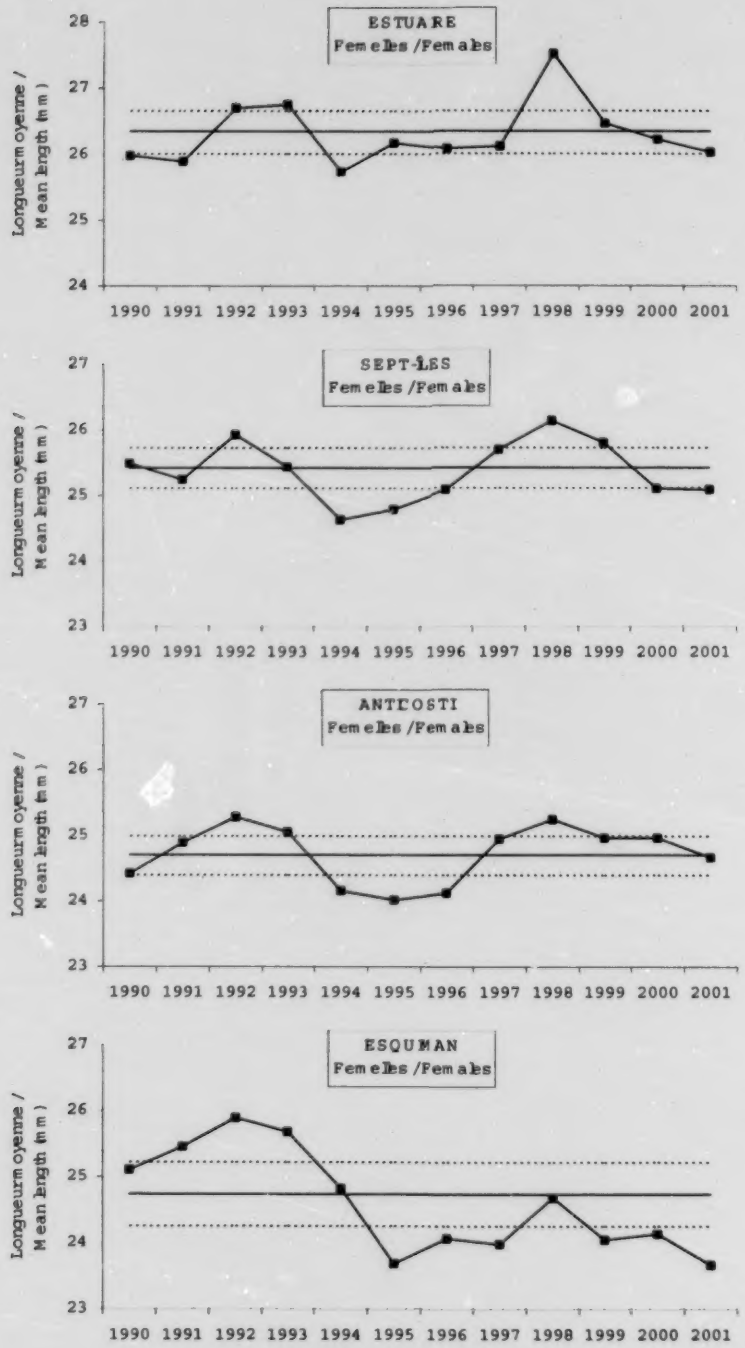


Figure 5. Longueur moyenne des femelles dans les prises des relevés de recherche par unité de gestion et par année. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance.

Figure 5. Mean length of females from research survey catches by management unit and by year. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

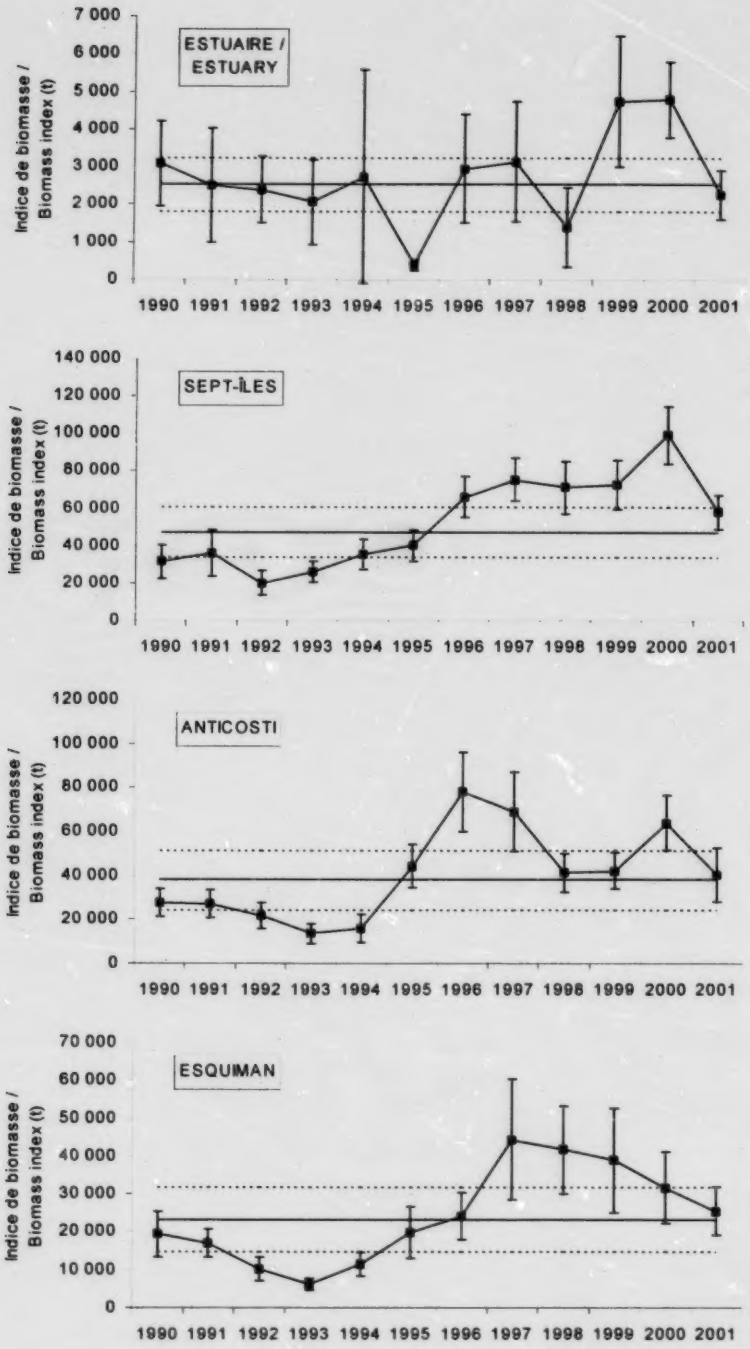


Figure 6 a. Indice de la biomasse totale obtenu des relevés de recherche. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance.

Figure 6 a. Total biomass index obtained from research surveys. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

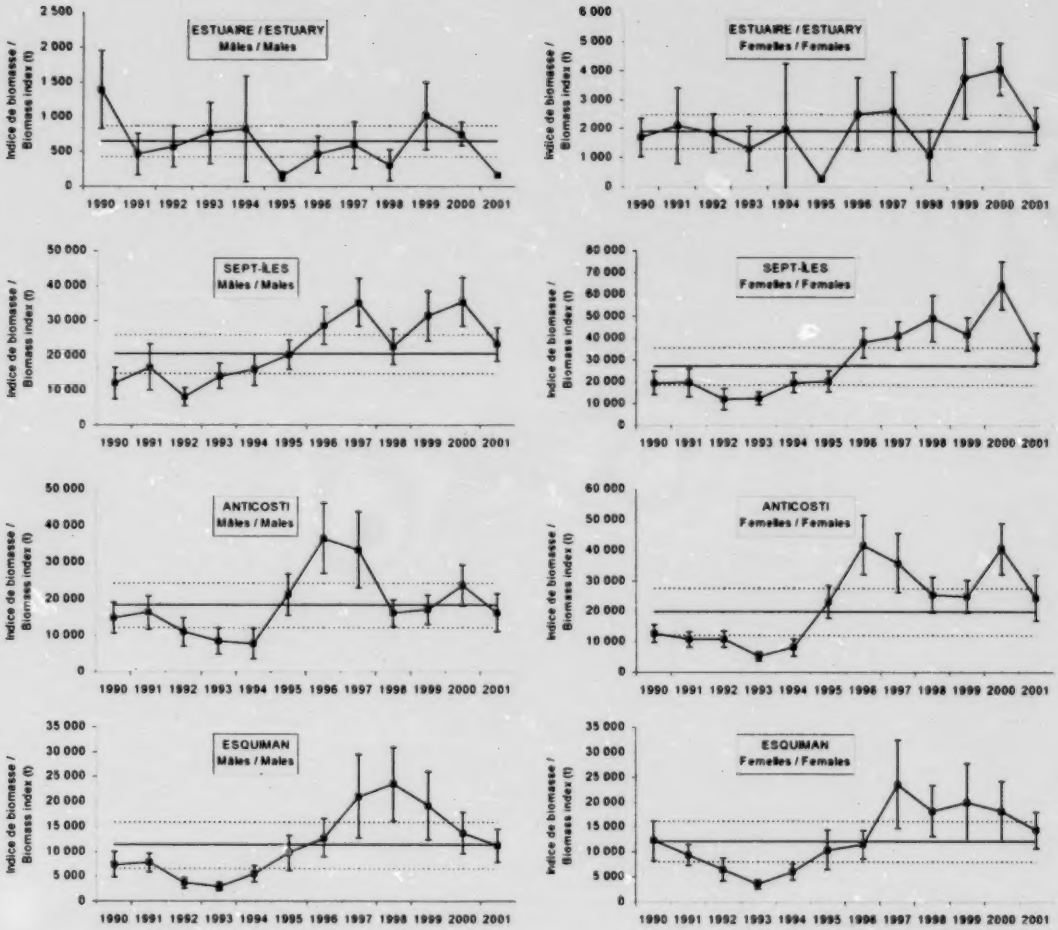


Figure 6 b. Indice de la biomasse des mâles et des femelles obtenu des relevés de recherche. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

Figure 6 b. Biomass index for males and females obtained from research surveys. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

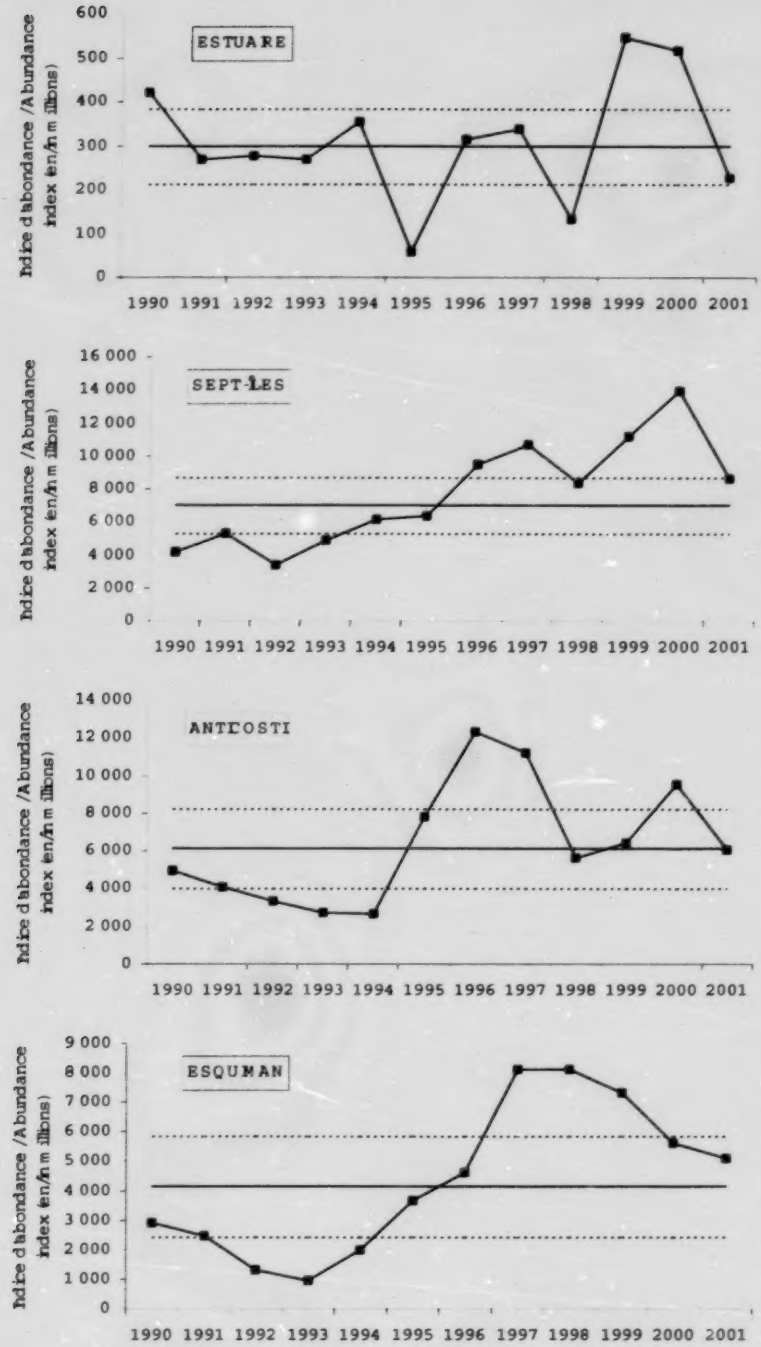


Figure 7 a. Indice de l'abondance totale obtenu des relevés de recherche. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance.

Figure 7 a. Total abundance index obtained from research surveys. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

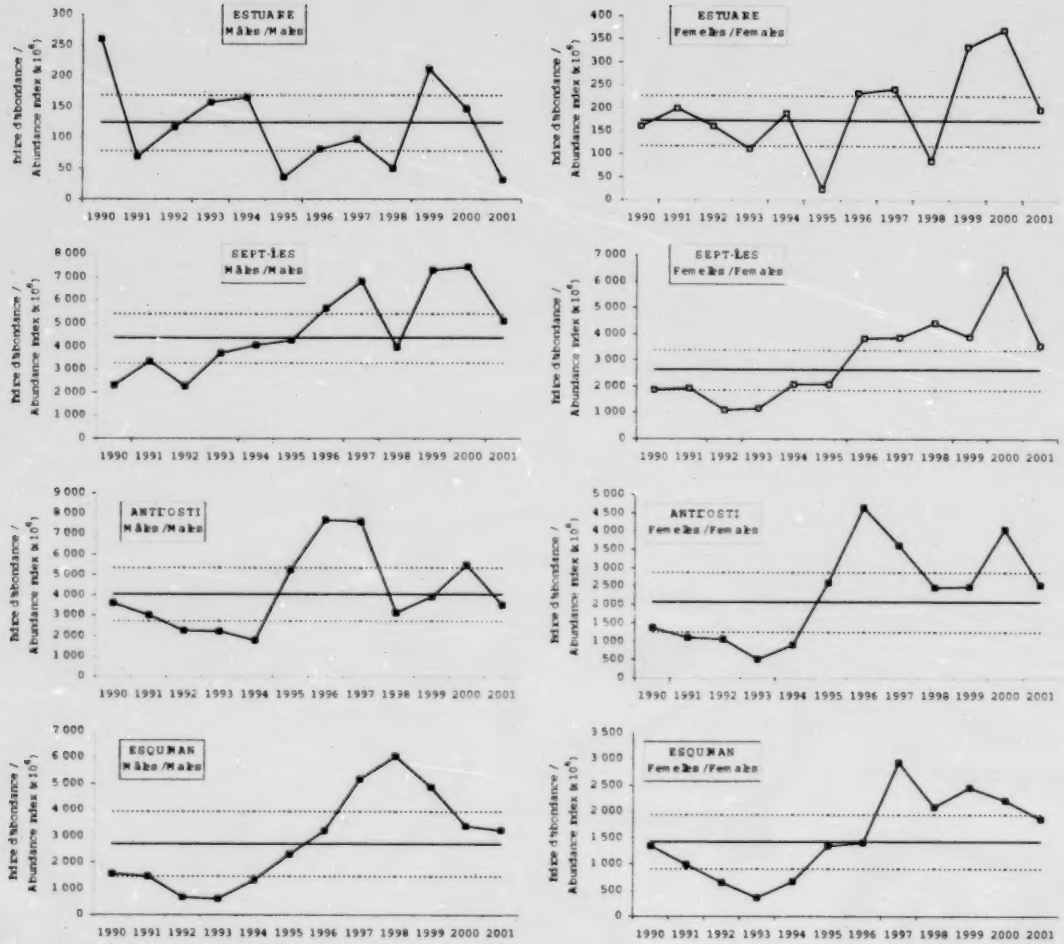


Figure 7 b. Indice de l'abondance des mâles et des femelles obtenu des relevés de recherche. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

Figure 7 b. Abundance index for males and females obtained from research surveys. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

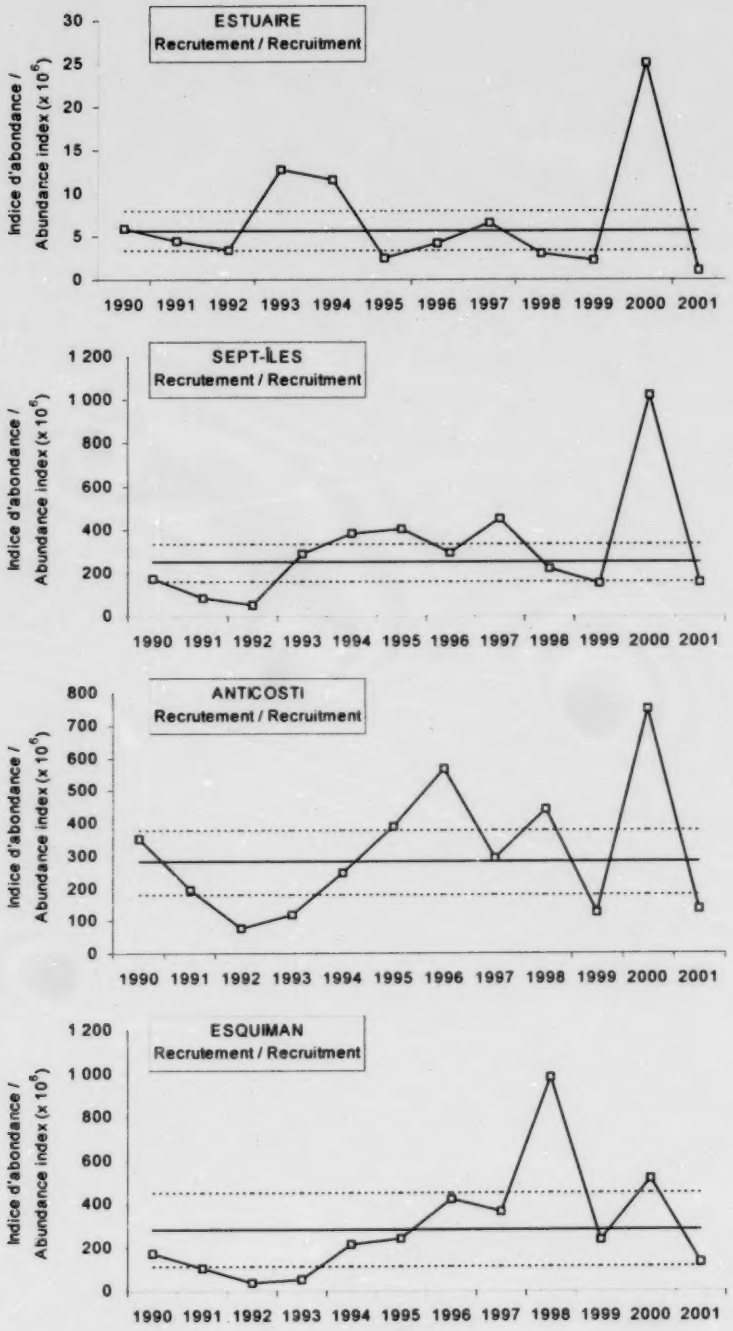


Figure 8. Indice de l'abondance des crevettes de 19 mm (LC) obtenu des relevés de recherche. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance.

Figure 8. Abundance index for shrimp of 19 mm (CL) obtained from research surveys. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

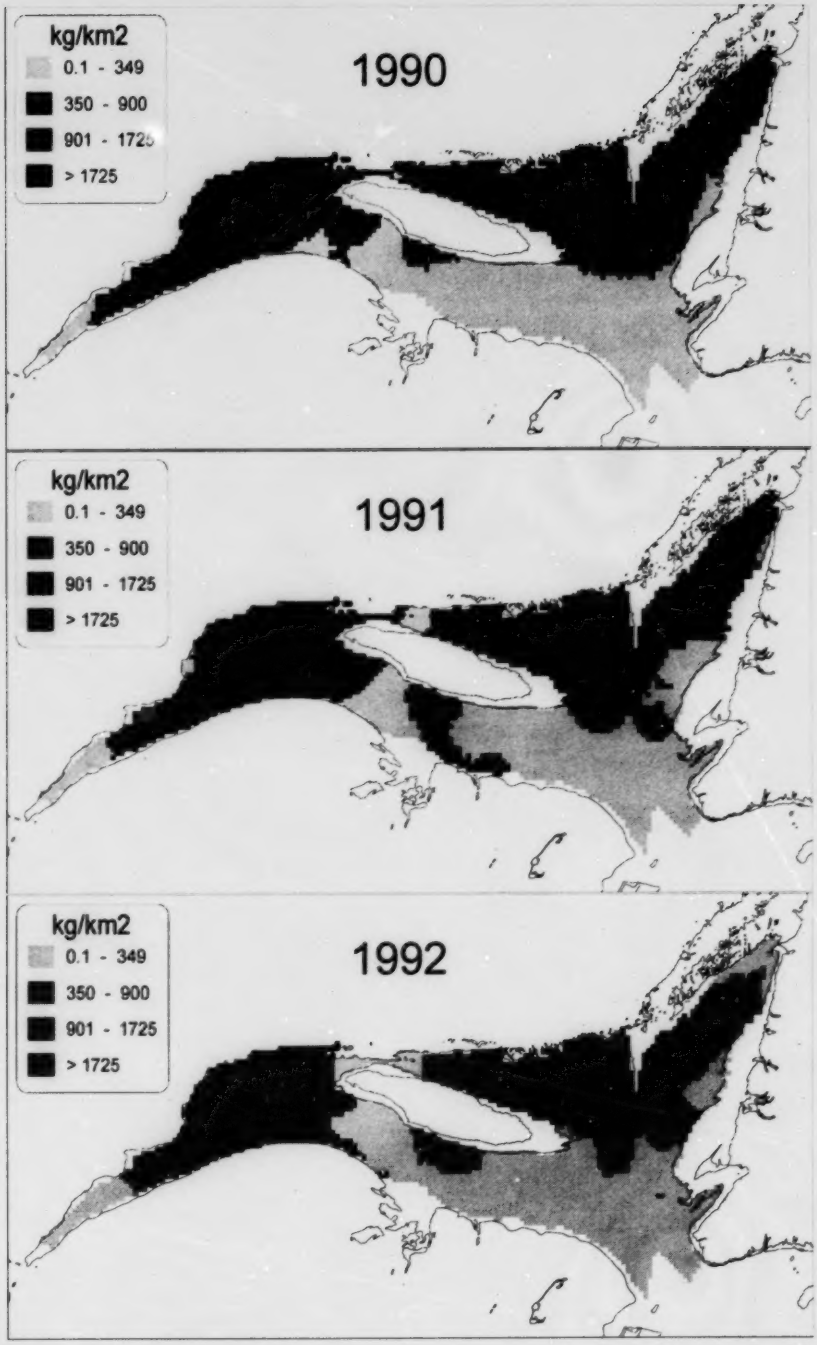


Figure 9. Densité de crevette par bloc de 25 km² estimée par krigeage à partir des données des relevés de recherche.

Figure 9. Shrimp density by 25 km² block estimated by krigging from research survey data.

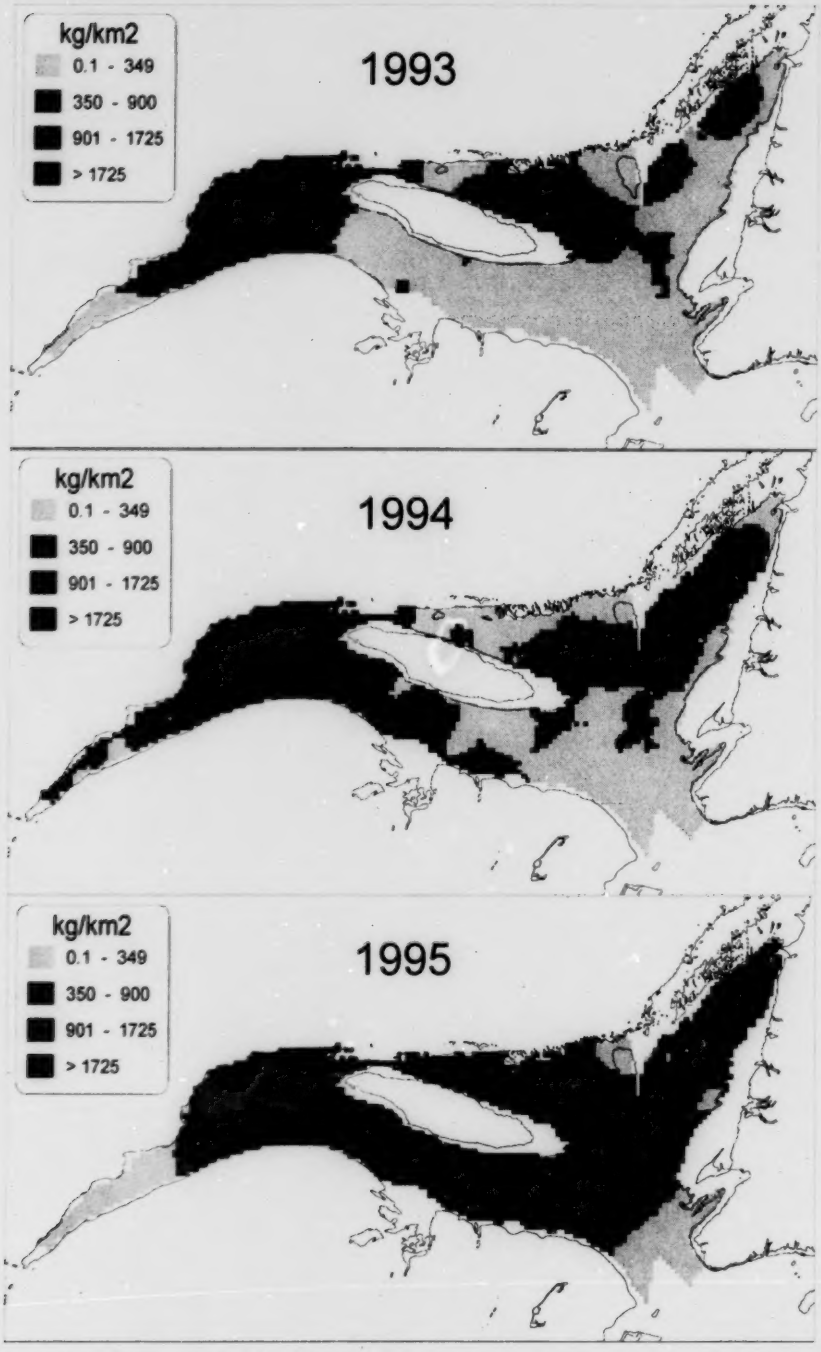


Figure 9 suite. Densité de crevette par bloc de 25 km² estimée par krigeage à partir des données des relevés de recherche.

Figure 9 continued. Shrimp density by 25 km² block estimated by krigging from research survey data.

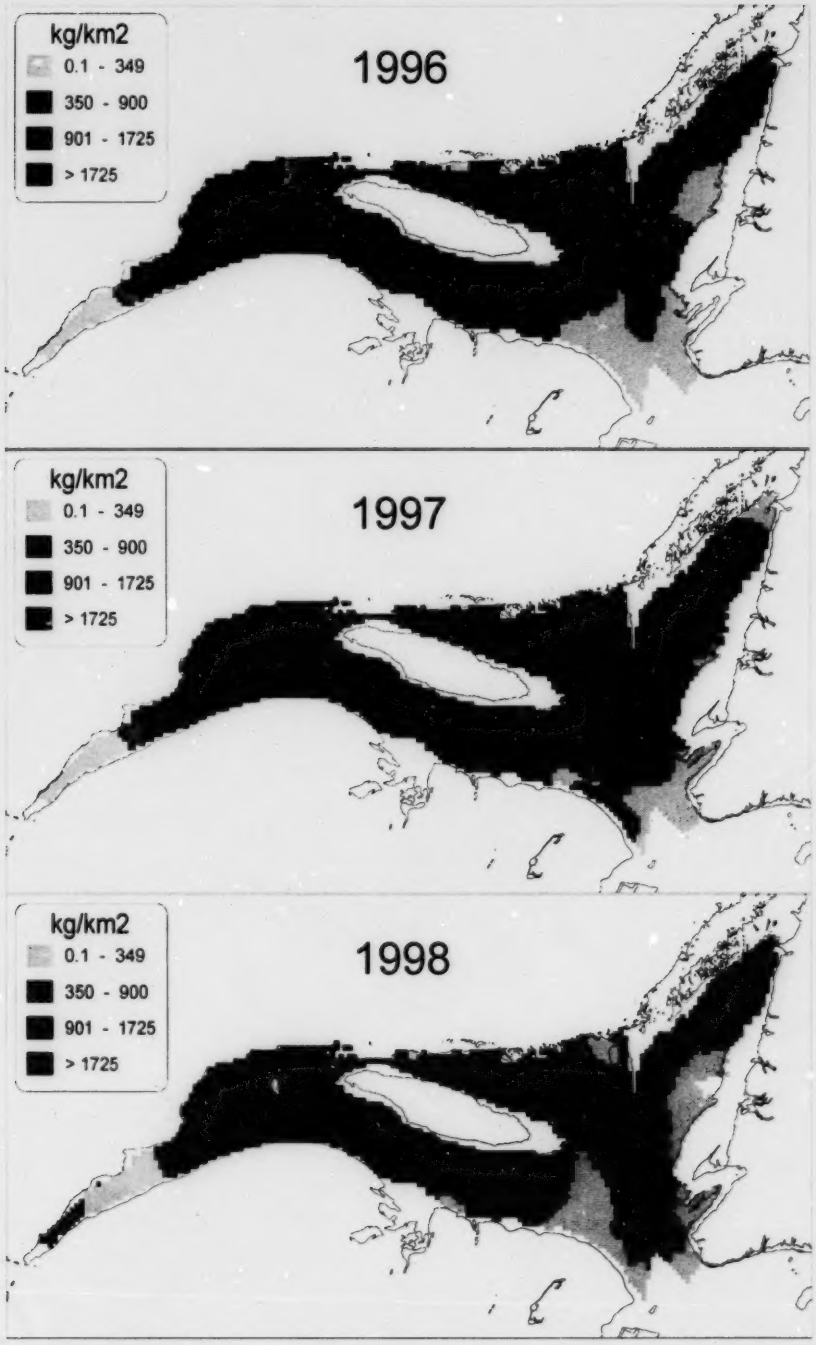


Figure 9 suite. Densité de crevette par bloc de 25 km² estimée par krigeage à partir des données des relevés de recherche.

Figure 9 continued. Shrimp density by 25 km² block estimated by krigging from research survey data.

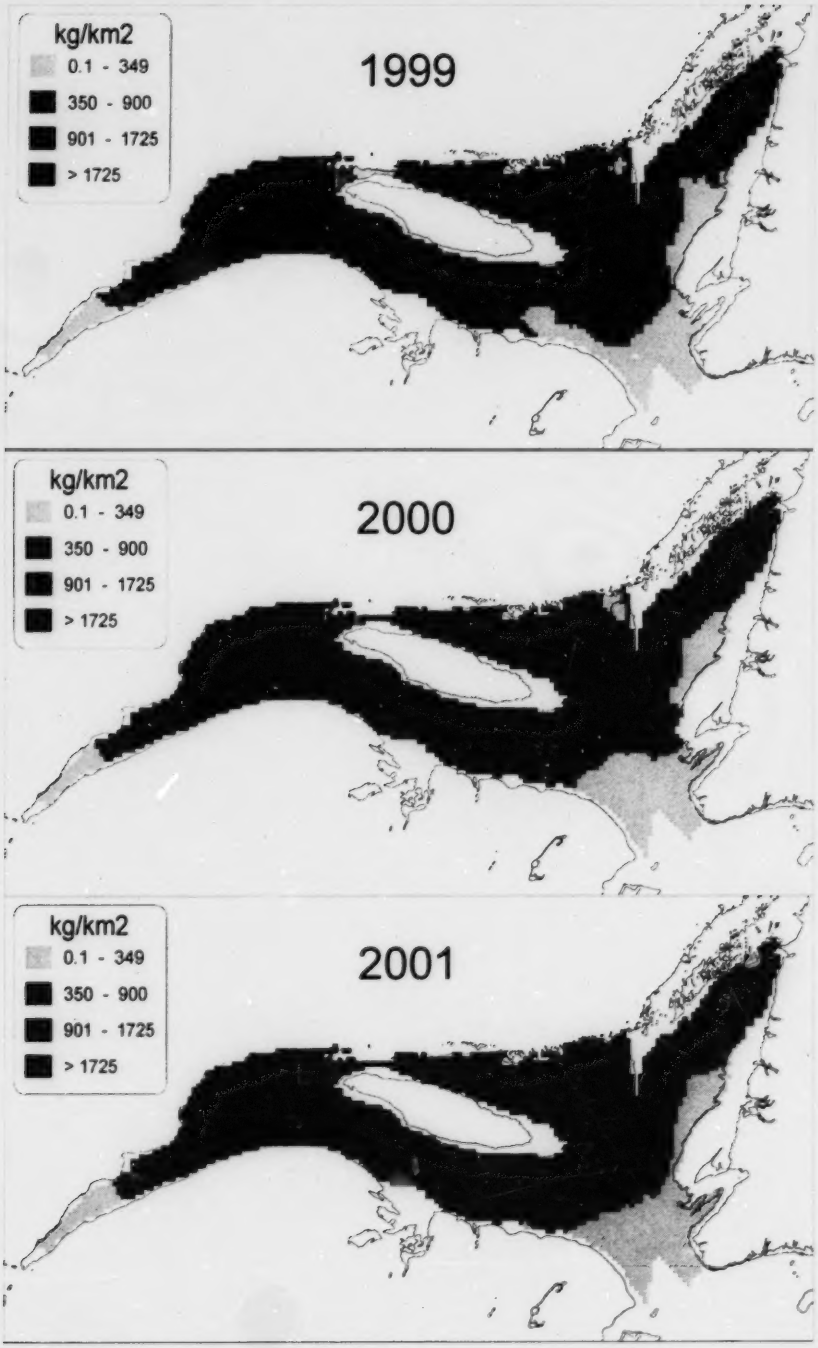


Figure 9 suite. Densité de crevette par bloc de 25 km² estimée par krigeage à partir des données des relevés de recherche.

Figure 9 continued. Shrimp density by 25 km² block estimated by krigging from research survey data.

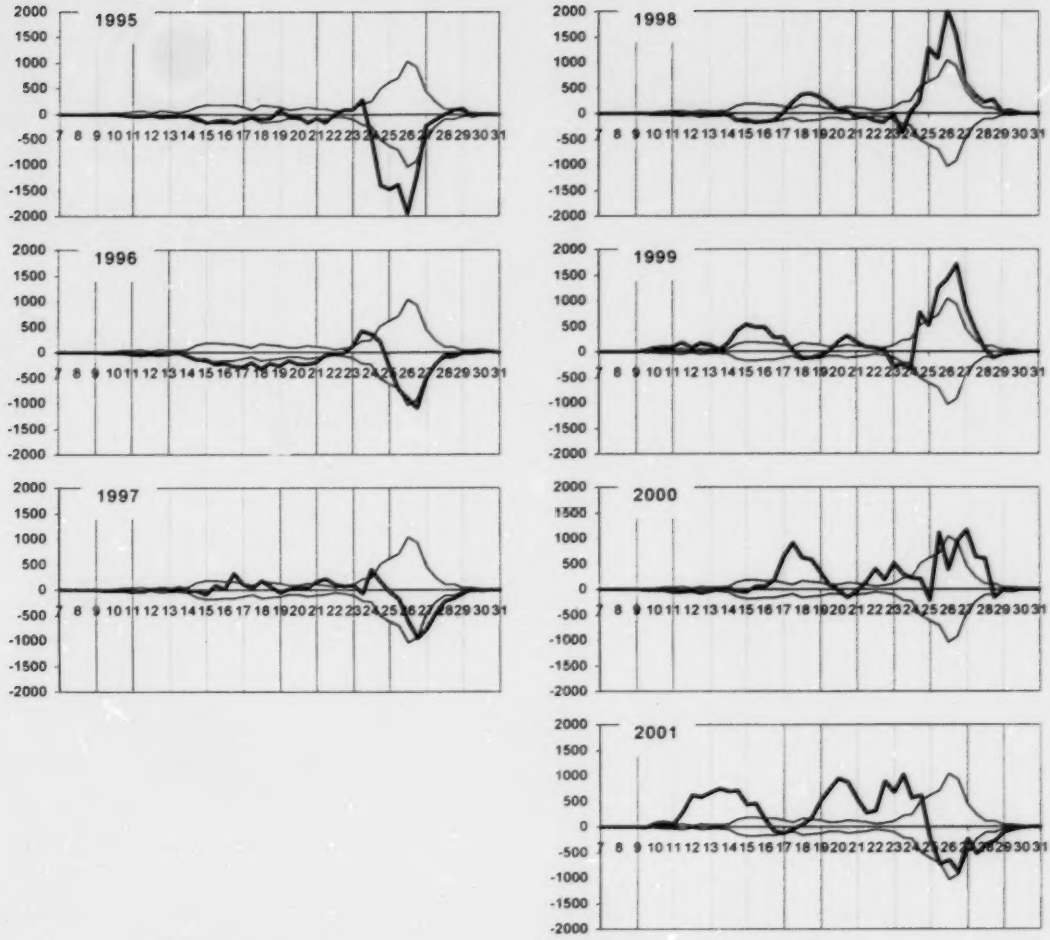
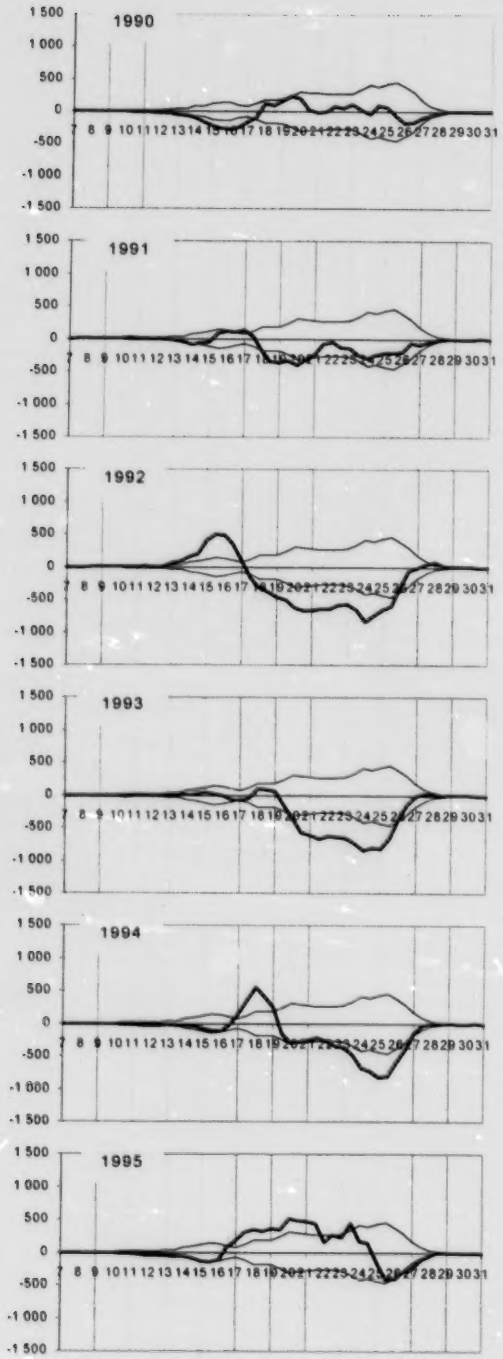


Figure 10 a. Écarts à la moyenne (1995-1999) des nombres par unité d'effort normalisé pour la zone de l'Estuaire. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

Figure 10 a. Deviations from the mean (1995-1999) of the number per unit of effort for the Estuary area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.



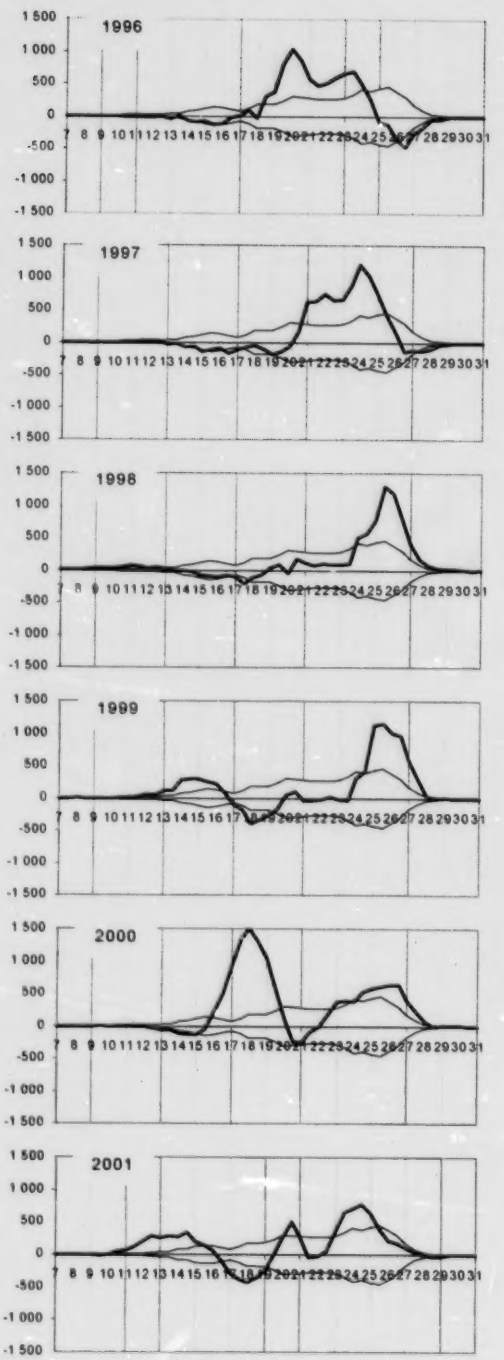


Figure 10 b. Écarts à la moyenne (1990-1999) des nombres par unité d'effort normalisé pour la zone de Sept-Îles. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

Figure 10 b. Deviations from the mean (1990-1999) of the number per unit of effort for the Sept-Îles area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean..

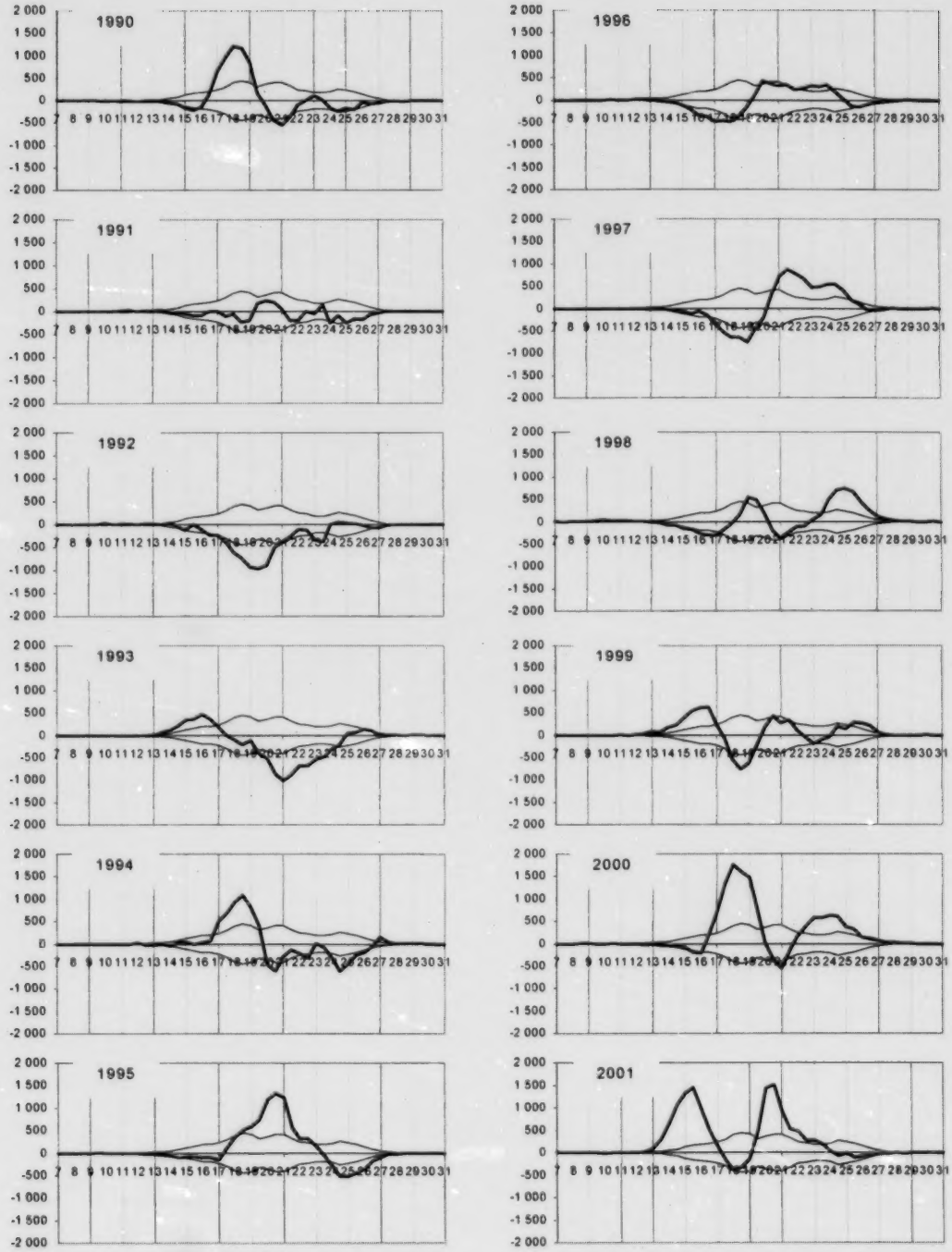


Figure 10 c. Écarts à la moyenne (1990-1999) des nombres par unité d'effort normalisé pour la zone d'Anticosti. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

Figure 10 c. Deviations from the mean (1990-1999) of the number per unit of effort for the Anticosti area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.

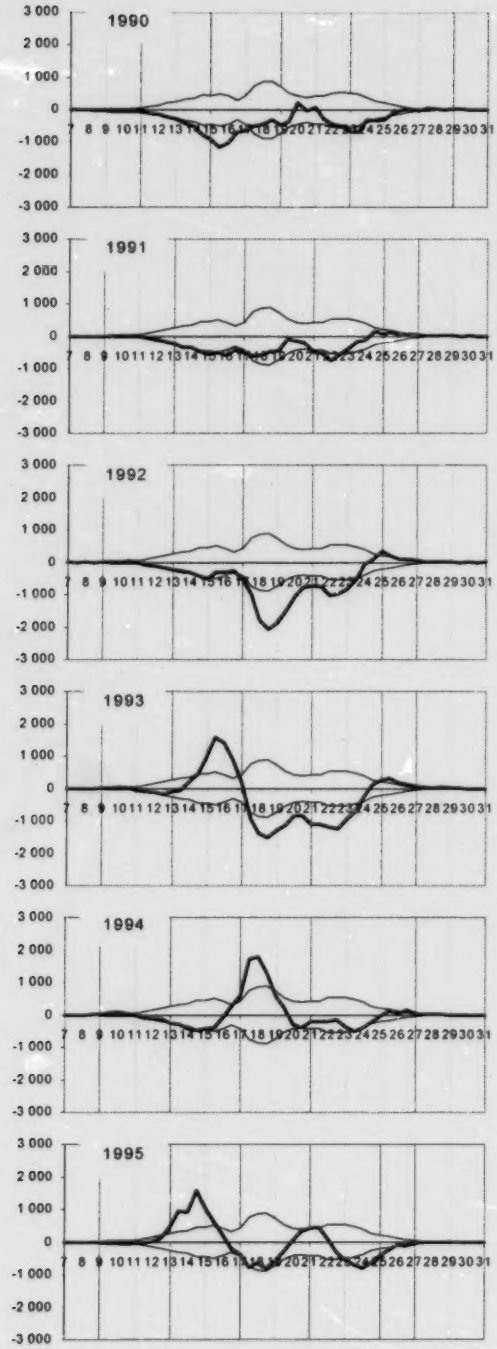


Figure 10 d. Écarts à la moyenne (1990-1999) des nombres par unité d'effort normalisé pour la zone d'Esquiman. La zone grisée représente l'intervalle de confiance (95 %) de la moyenne.

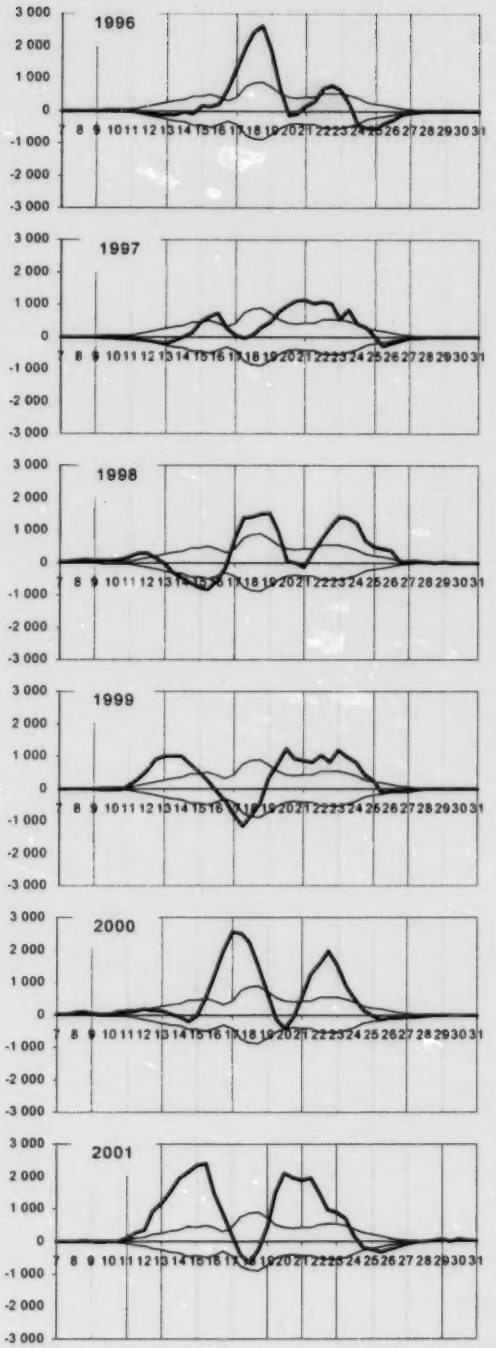


Figure 10 d. Deviations from the mean (1990-1999) of the number per unit of effort for the Esquiman area. The shaded area represents the confidence interval (95%) of the mean.

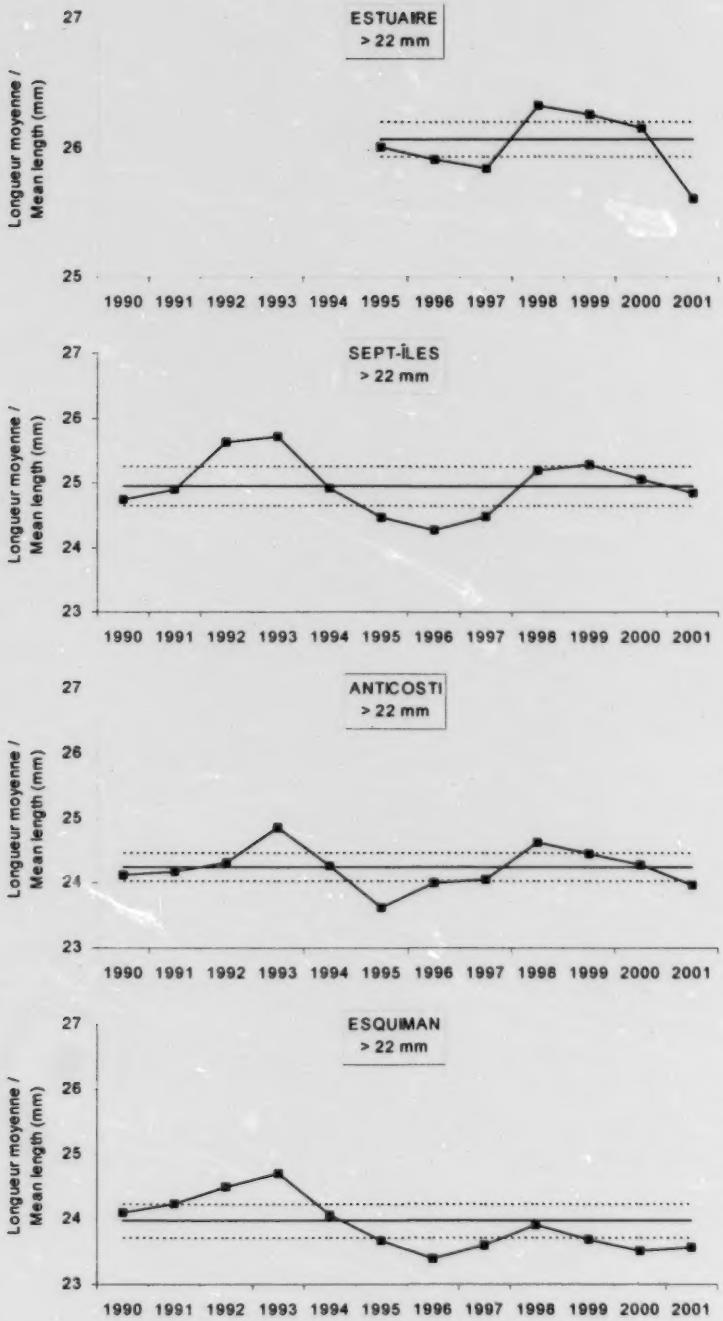


Figure 11. Longueur moyenne des crevettes plus grandes que 22 mm (LC) dans les prises commerciales par unité de gestion et par année. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

Figure 11. Mean length of shrimp greater than 22 mm (CL) in commercial catches by management unit and by year. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

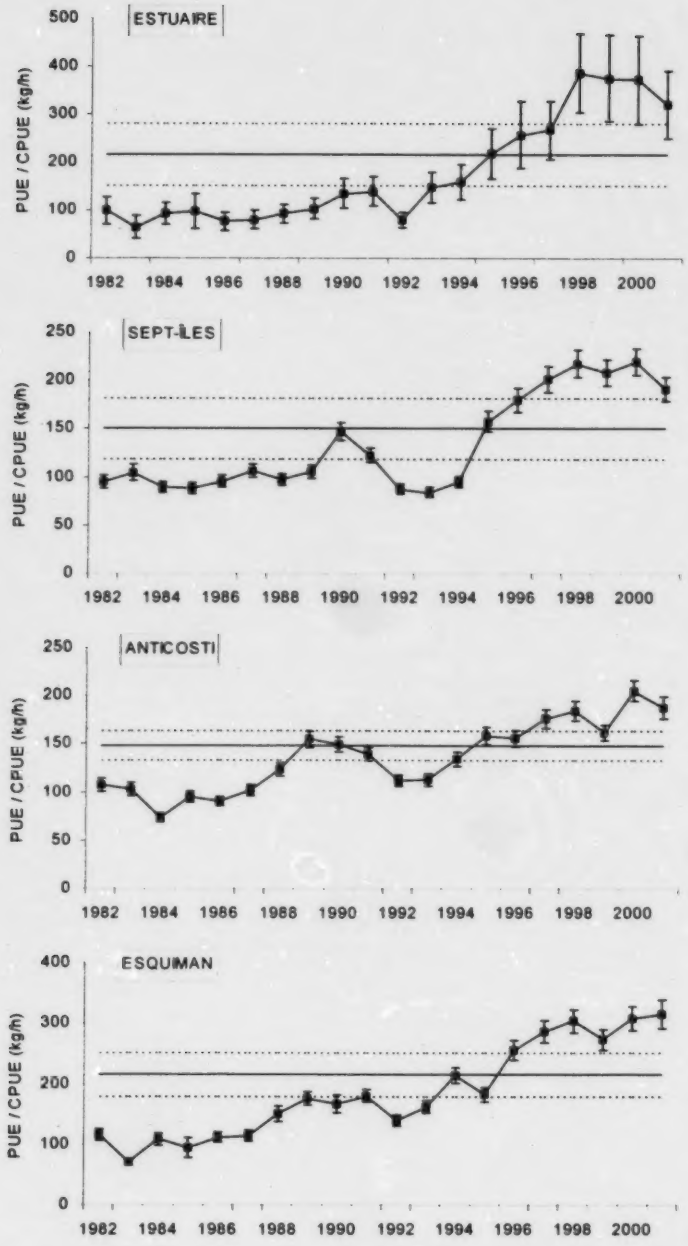


Figure 12. Prise par unité d'effort normalisé par unité de gestion et par année. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

Figure 12. Standardised catch per unit of effort by management unit and by year. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

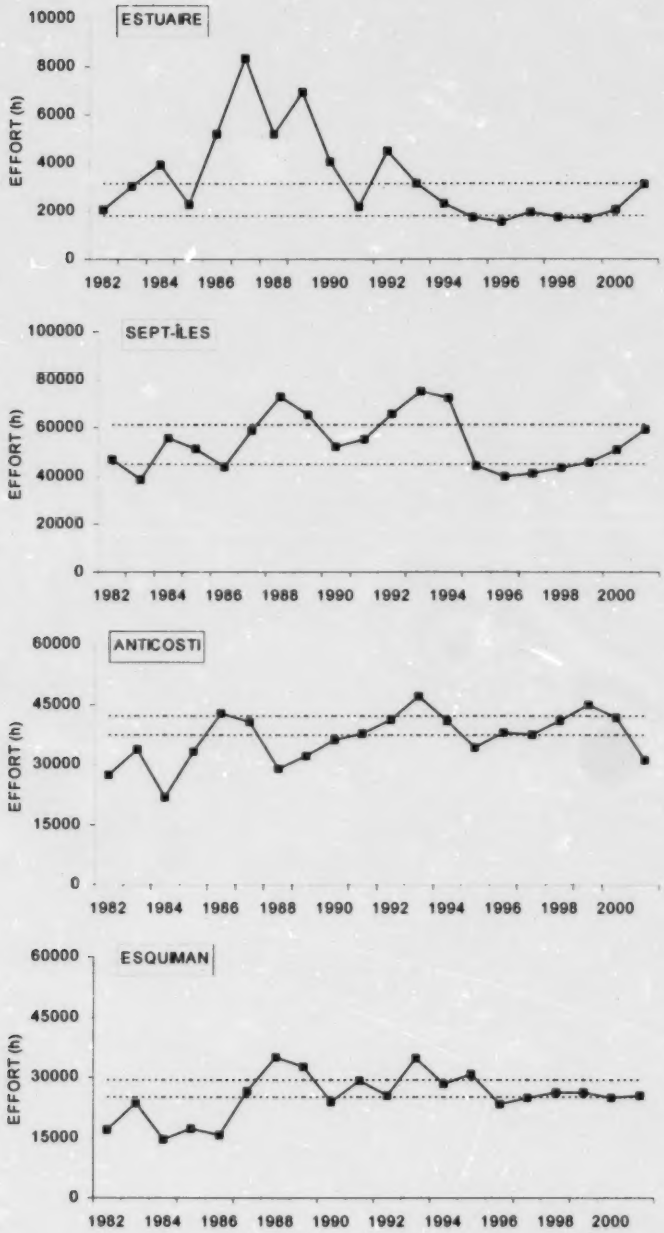


Figure 13. Effort nominal de pêche par unité de gestion et par année. Les lignes pointillées représentent l'intervalle de confiance de la moyenne des années 1990-1999.

Figure 13. Nominal fishing effort by management unit and by year. The broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval of the 1990-1999 mean.

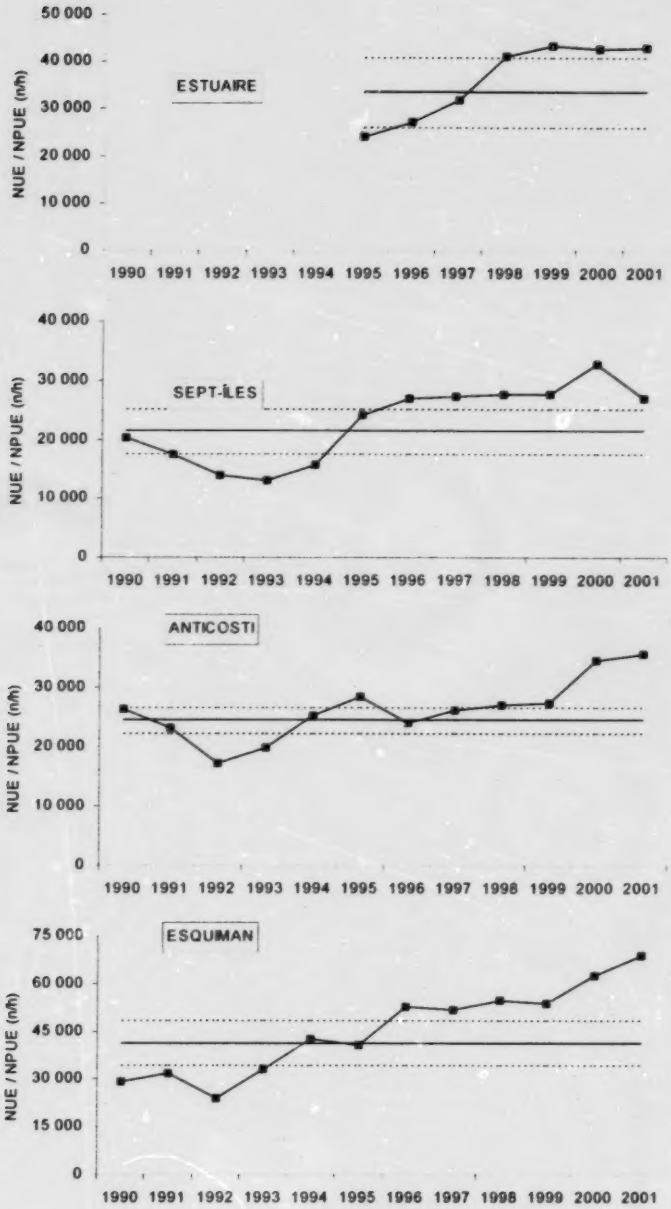


Figure 14 a. Nombre total par unité d'effort normalisé par unité de gestion et par année. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

Figure 14 a. Total number per unit of standardised effort by management unit and by year. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

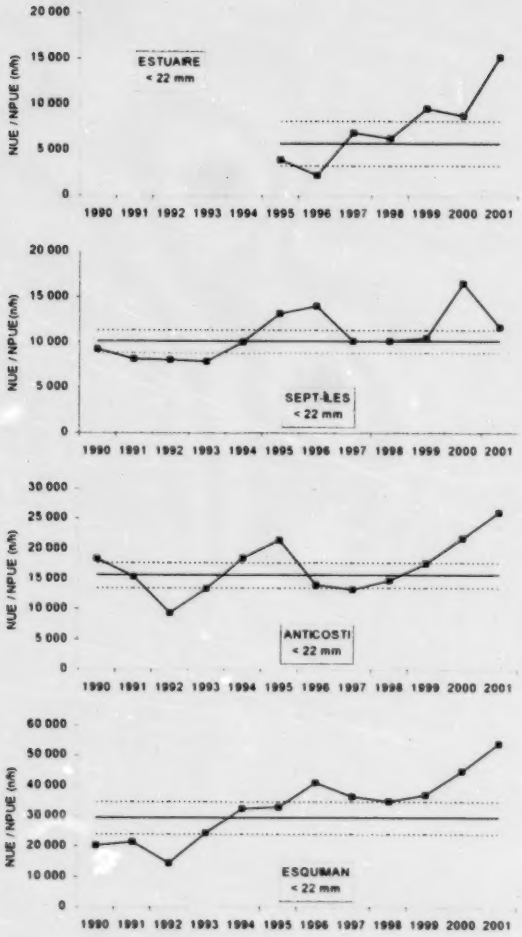


Figure 14 b. Nombre par unité d'effort normalisé pour les crevettes plus petites et plus grandes que 22 mm (LC), par unité de gestion et par année. La ligne pleine représente la moyenne des années 1990-1999 et les lignes pointillées, les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

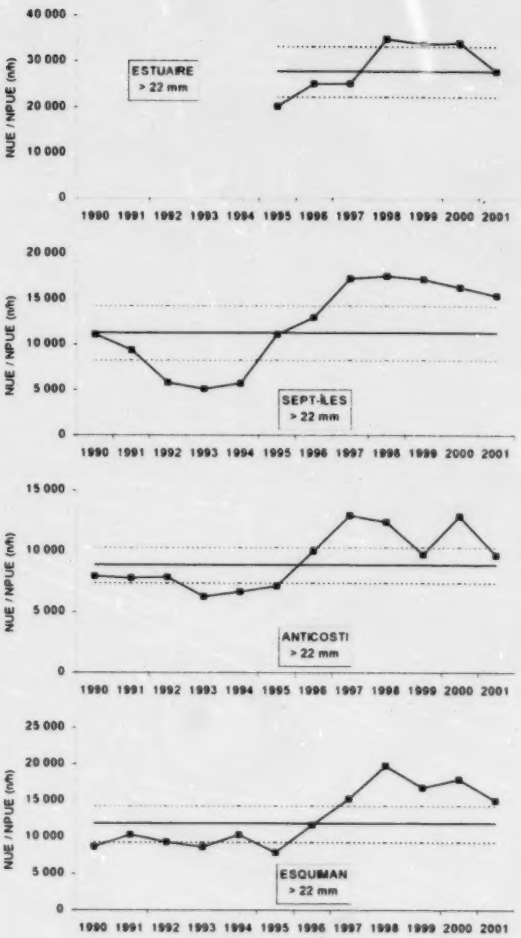


Figure 14 b. Number per unit of standardised effort for shrimp smaller and greater than 22 mm (CL) by management unit and by year. The solid line represents the 1990-1999 mean and the broken lines represent the superior and inferior limits of the confidence interval.

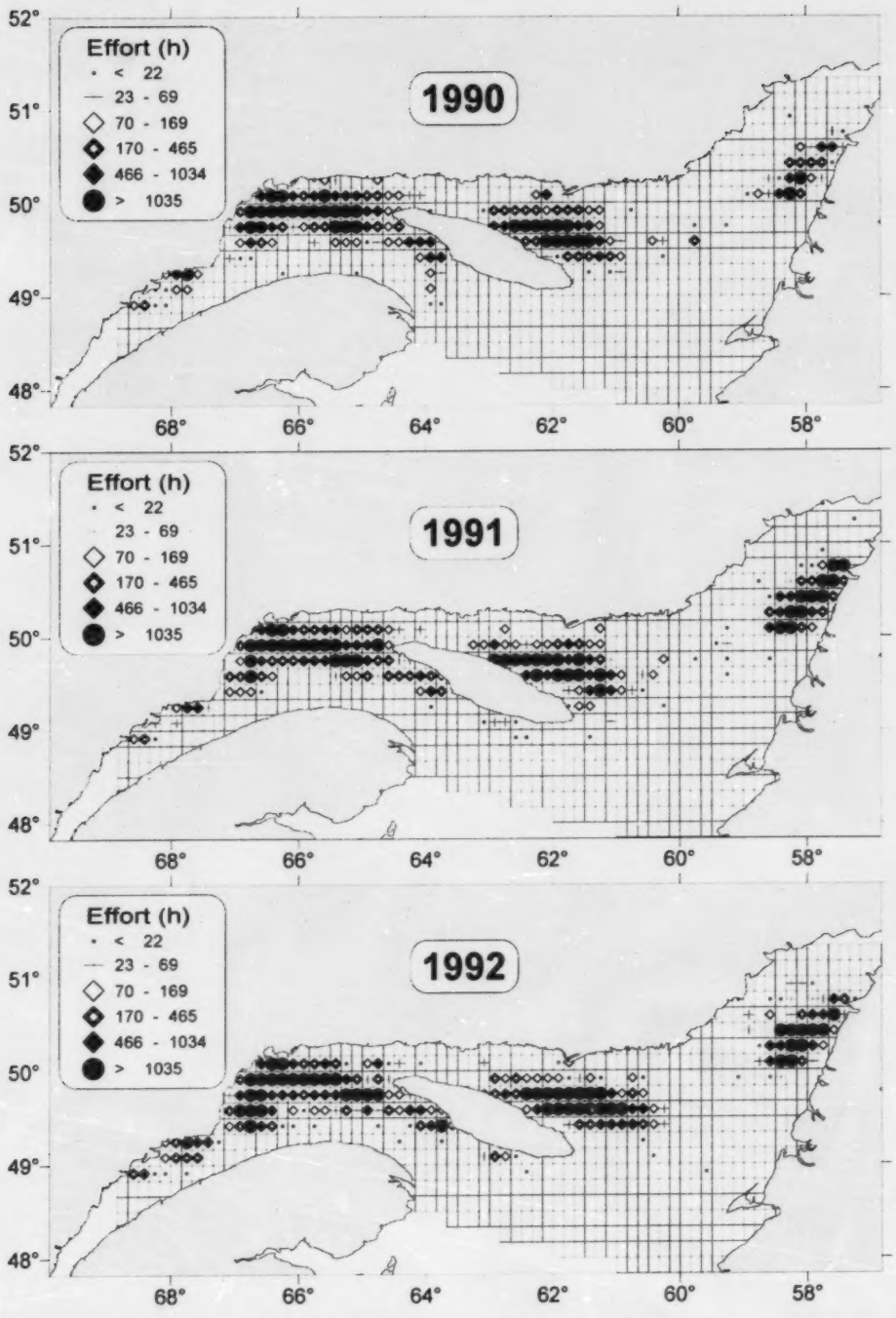


Figure 15. Effort de pêche par carré statistique de 10 minutes de latitude par 10 minutes de longitude.

Figure 15. Fishing effort by statistical square of 10 minutes of latitude by 10 minutes of longitude.

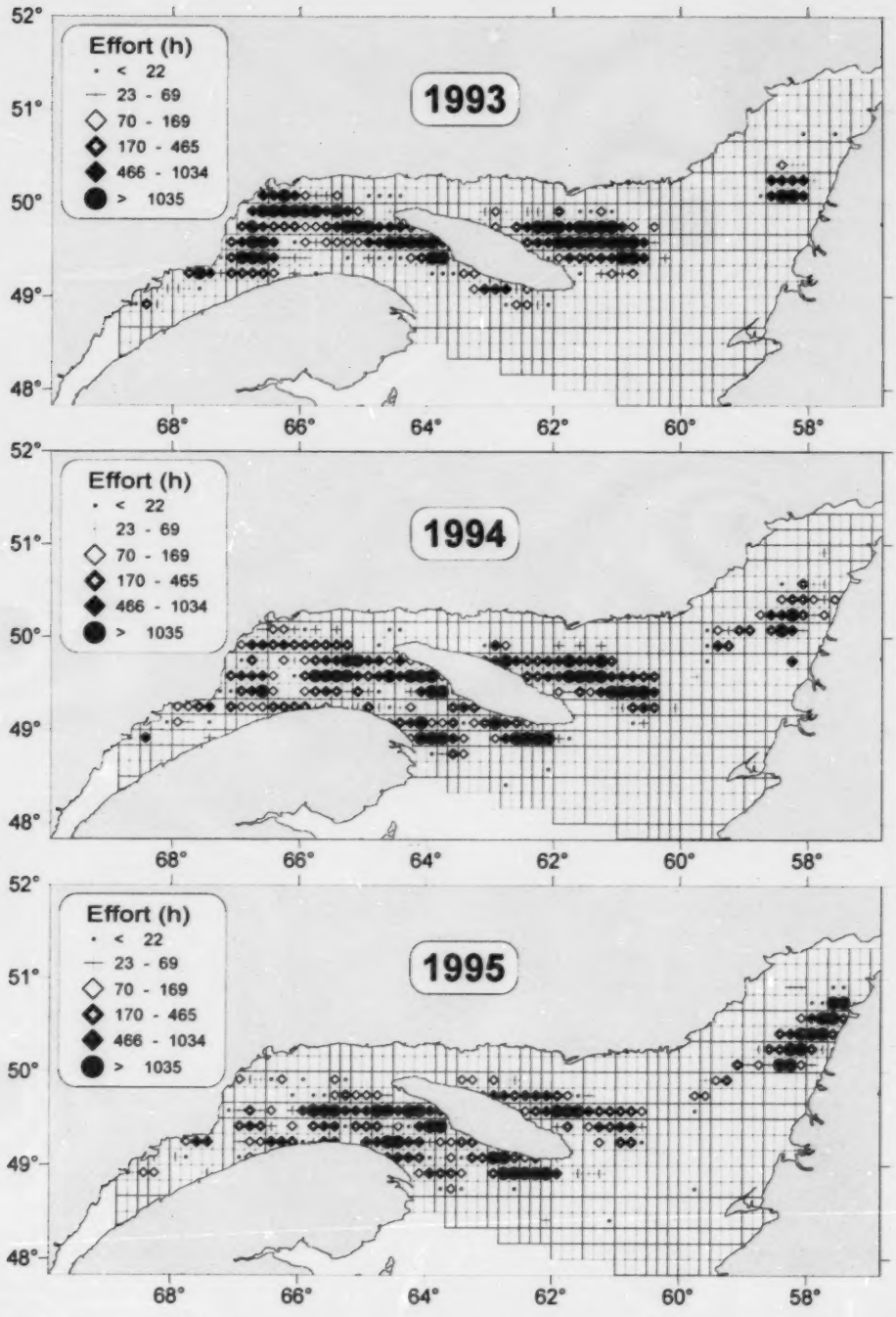


Figure 15 suite. Effort de pêche par carré statistique de 10 minutes de latitude par 10 minutes de longitude.

Figure 15 continued. Fishing effort by statistical square of 10 minutes of latitude by 10 minutes of longitude.

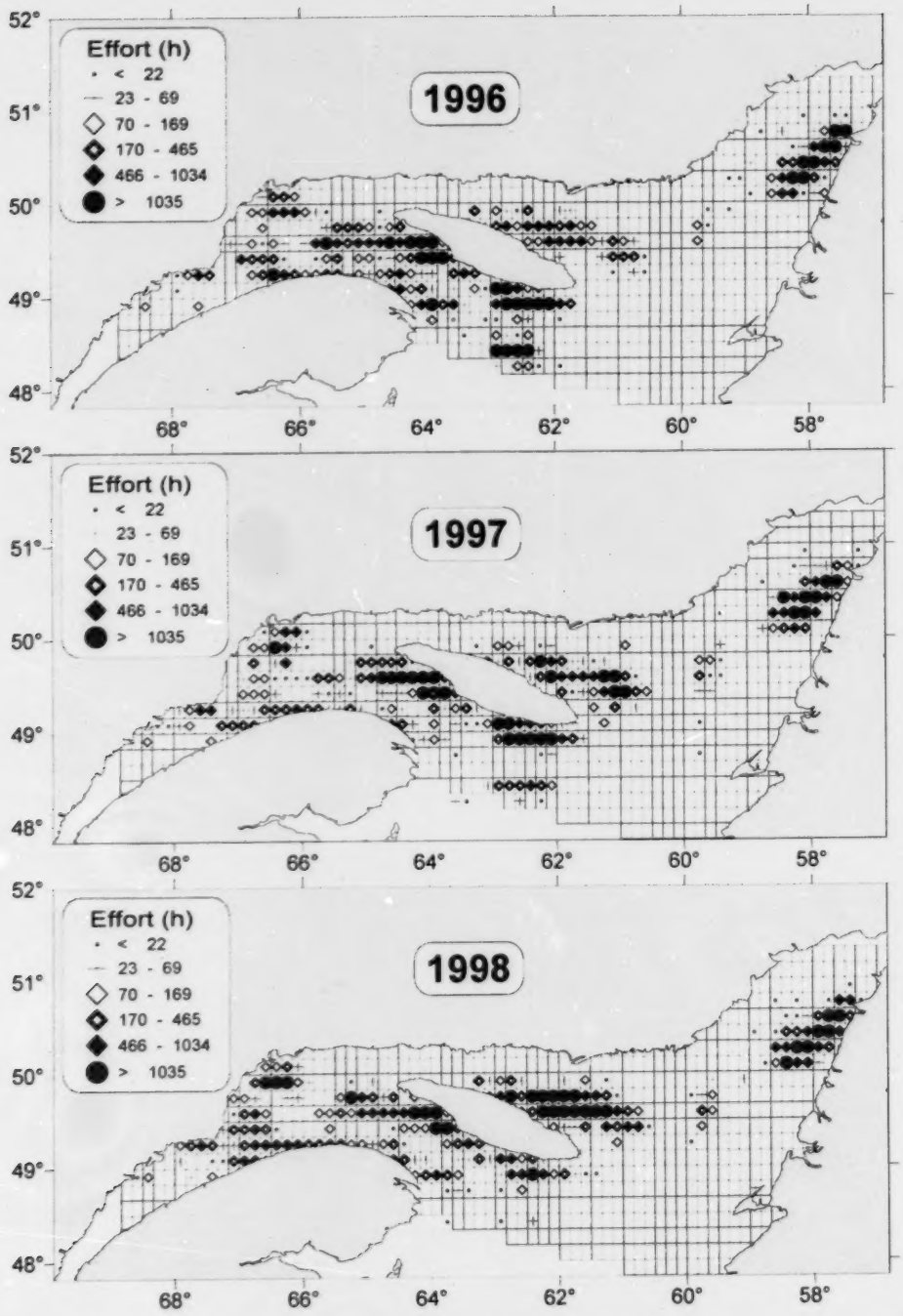


Figure 15 suite. Effort de pêche par carré statistique de 10 minutes de latitude par 10 minutes de longitude.

Figure 15 continued. Fishing effort by statistical square of 10 minutes of latitude by 10 minutes of longitude.

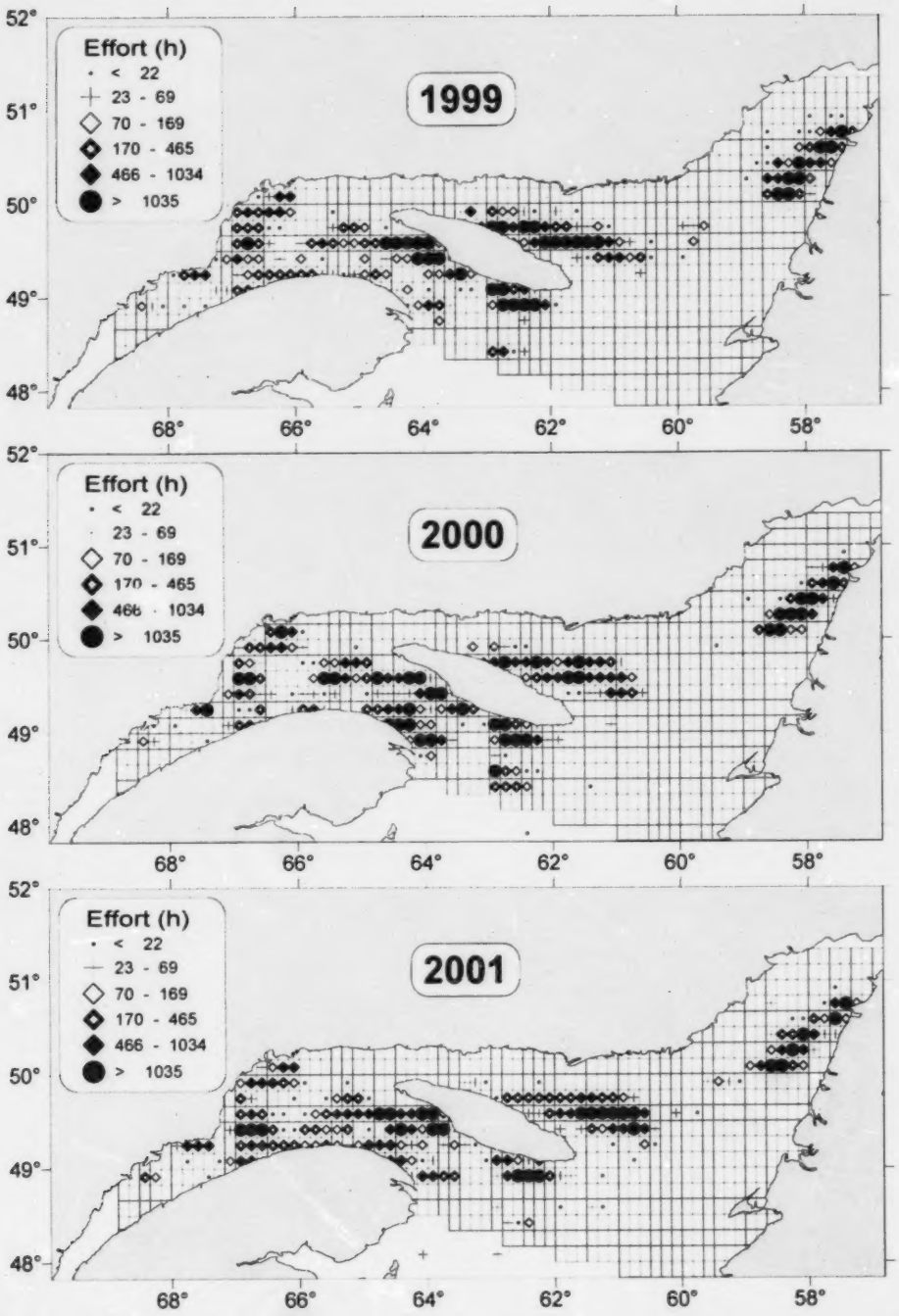


Figure 15 suite. Effort de pêche par carré statistique de 10 minutes de latitude par 10 minutes de longitude.

Figure 15 continued. Fishing effort by statistical square of 10 minutes of latitude by 10 minutes of longitude.

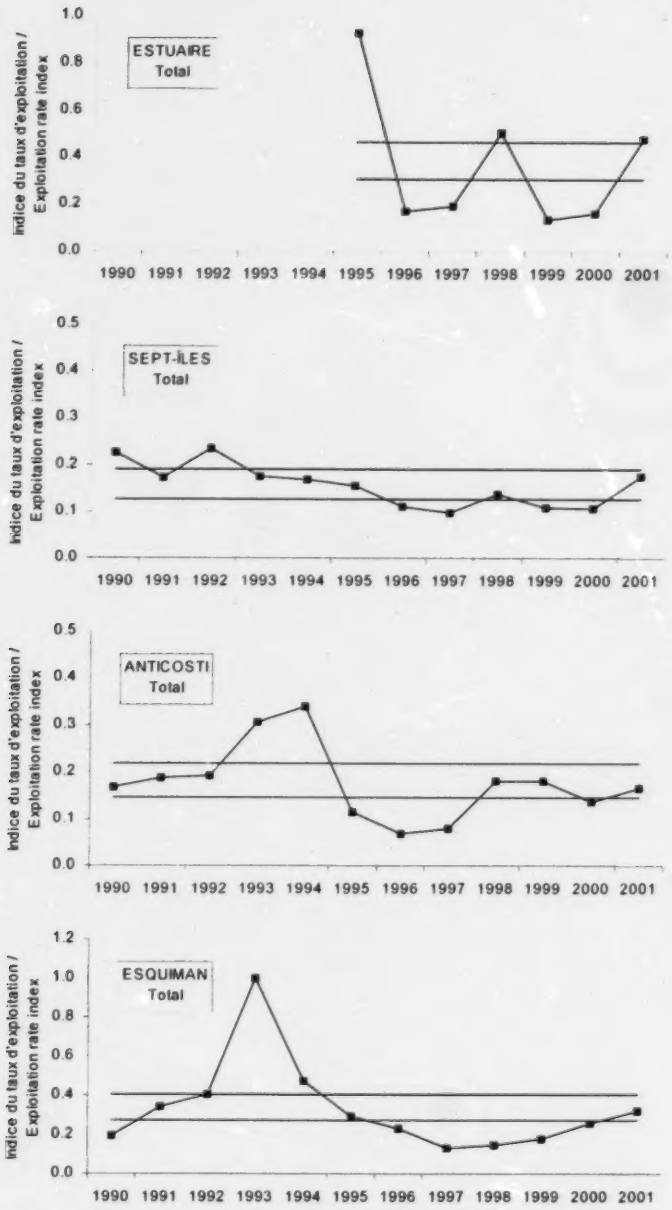


Figure 16. Indice du taux d'exploitation par unité de gestion et par année. Les lignes pleines correspondent à plus ou moins 20 % de la moyenne.

Figure 16. Exploitation rate index by management unit and by year. The solid lines correspond to plus or minus 20% of the mean.

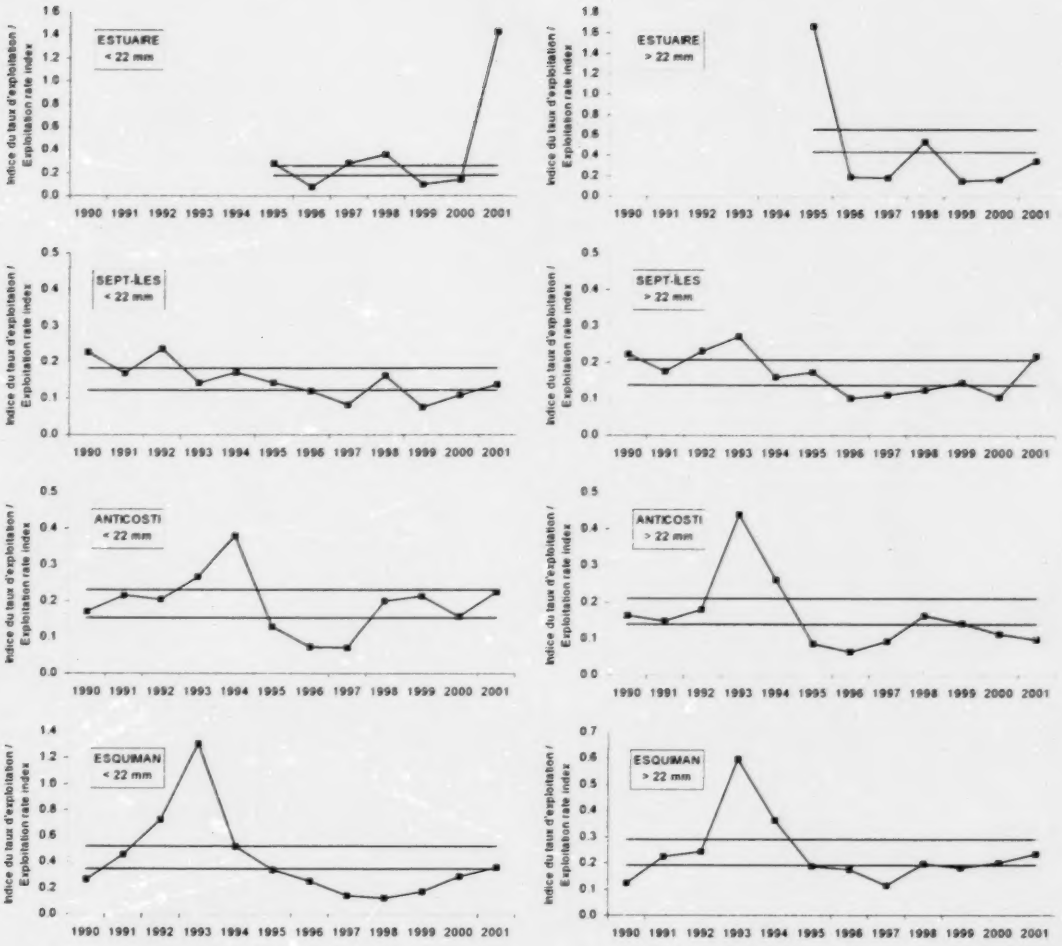


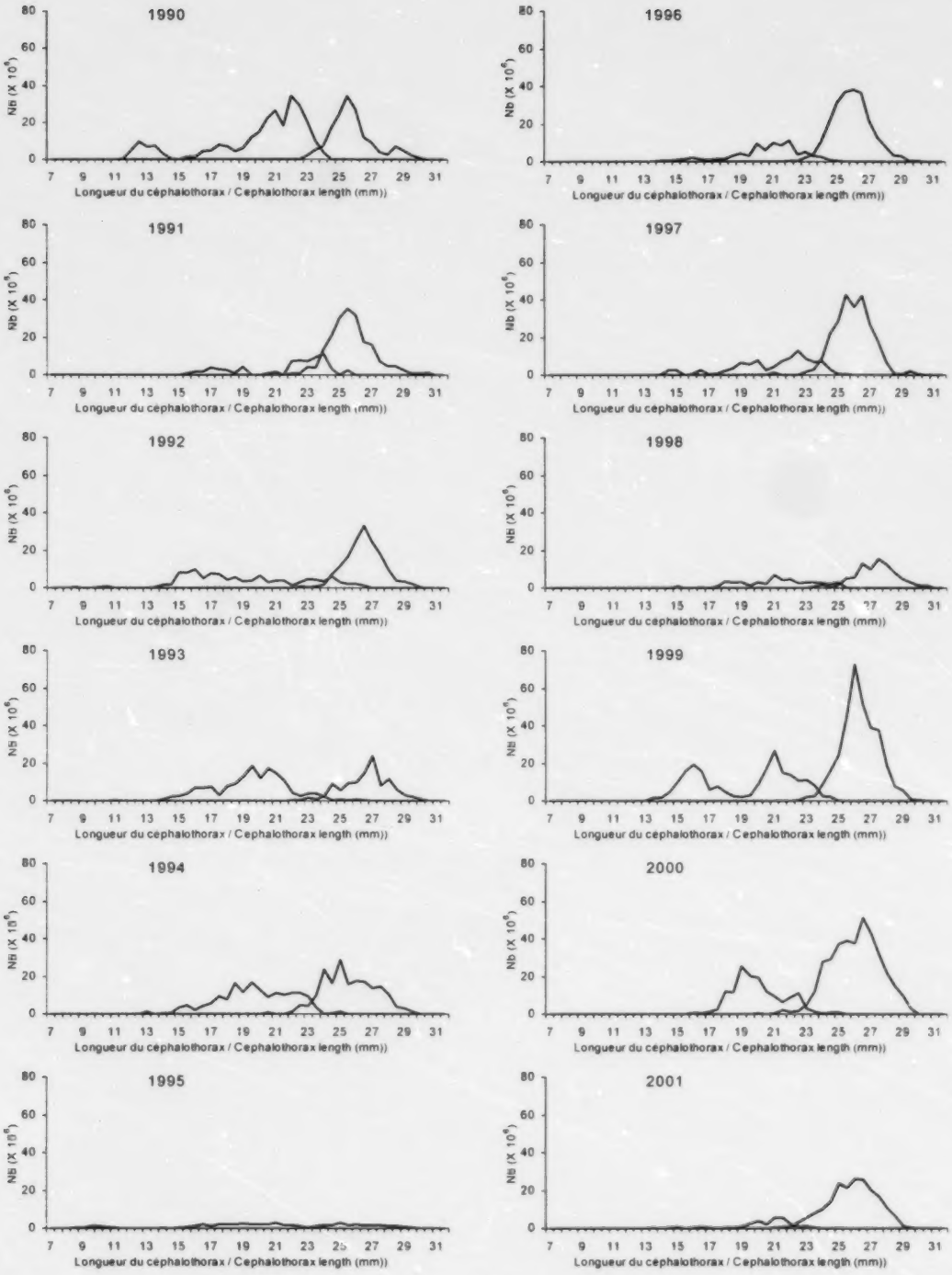
Figure 16 suite. Indice du taux d'exploitation pour les crevettes plus petites et plus grandes que 22 mm, par unité de gestion et par année. Les lignes pleines correspondent à plus ou moins 20 % de la moyenne.

Figure 16 continued. Exploitation rate index for shrimp smaller and greater than 22 mm (CL), by management unit and by year. The solid lines correspond to plus or minus 20% of the mean

Annexe 1. Nombre de stations visitées durant le jour et la nuit et nombre de crevettes mesurées pour les sations de jour lors des relevés de recherche, par unité de gestion et par année.

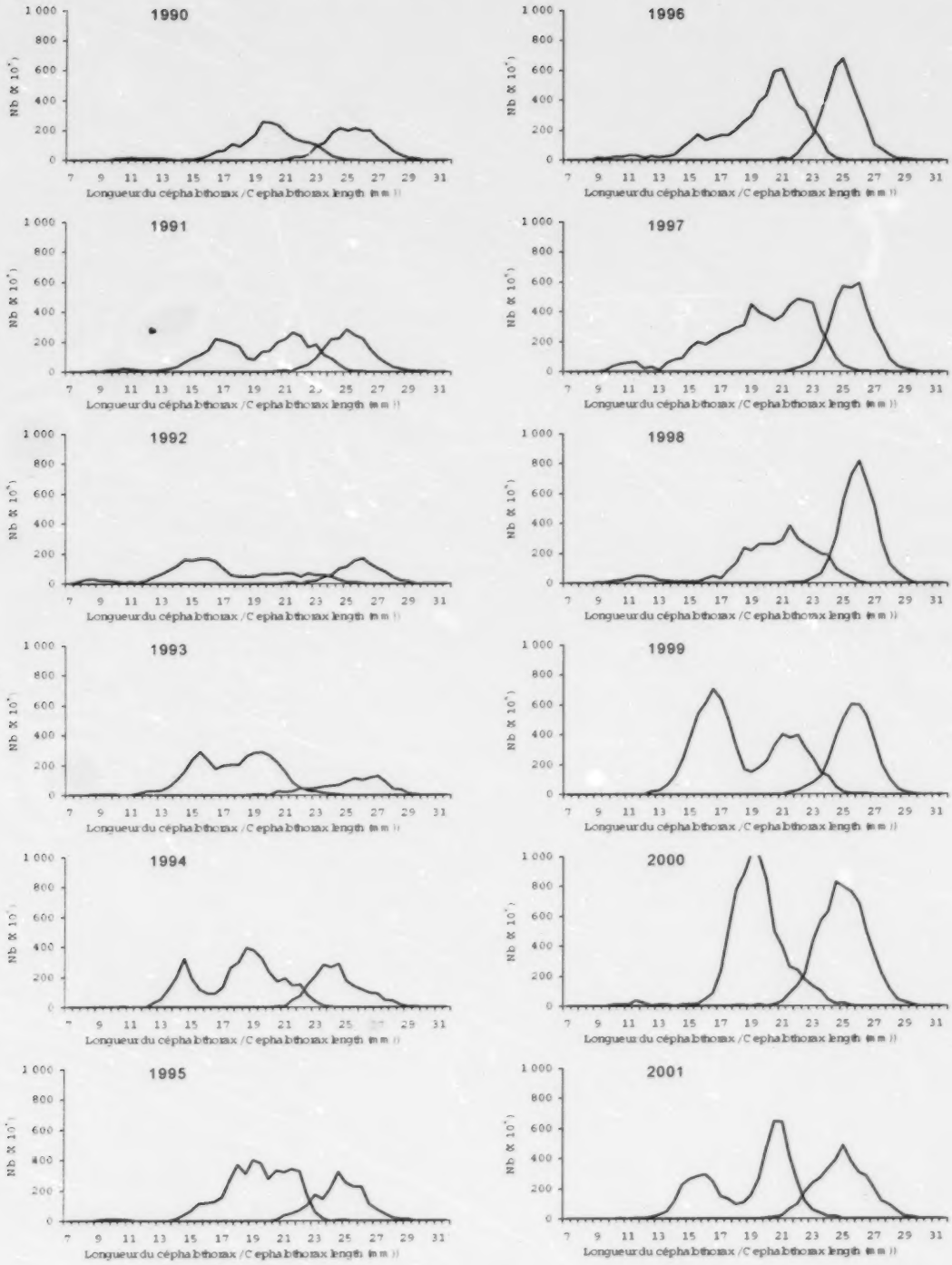
Appendix 1. Number of stations visited during the day and the night and number of shrimp measured for the day stations during the research surveys, by management unit and by year.

Année / Year	Stations		Nombre de crevettes mesurées durant le jour / Number of shrimp measured during the day
	Jour / Day	Nuit / Night	
		Estuaire	
1990	5	7	1064
1991	7	5	367
1992	6	6	1156
1993	5	7	526
1994	5	4	777
1995	12	6	1256
1996	12	6	2196
1997	7	10	516
1998	7	8	361
1999	11	10	1328
2000	10	7	1477
2001	11	10	1007
		Sept-Îles	
1990	34	23	9219
1991	37	32	7567
1992	29	25	4575
1993	24	23	4087
1994	24	26	4922
1995	24	29	4846
1996	35	36	8329
1997	27	29	5645
1998	29	21	6640
1999	30	30	7049
2000	26	25	6287
2001	32	26	6758
		Anticosti	
1990	39	34	8098
1991	40	42	6739
1992	44	36	6397
1993	40	28	5194
1994	31	26	5295
1995	27	29	4780
1996	26	34	4829
1997	23	32	4761
1998	42	31	7918
1999	39	37	8803
2000	37	35	8425
2001	38	35	7200
		Esquiman	
1990	21	28	5014
1991	28	28	6003
1992	30	24	4637
1993	27	27	4125
1994	24	17	3866
1995	20	18	3804
1996	22	31	4671
1997	23	23	2867
1998	28	25	3217
1999	27	23	3532
2000	31	21	5669
2001	31	22	5069



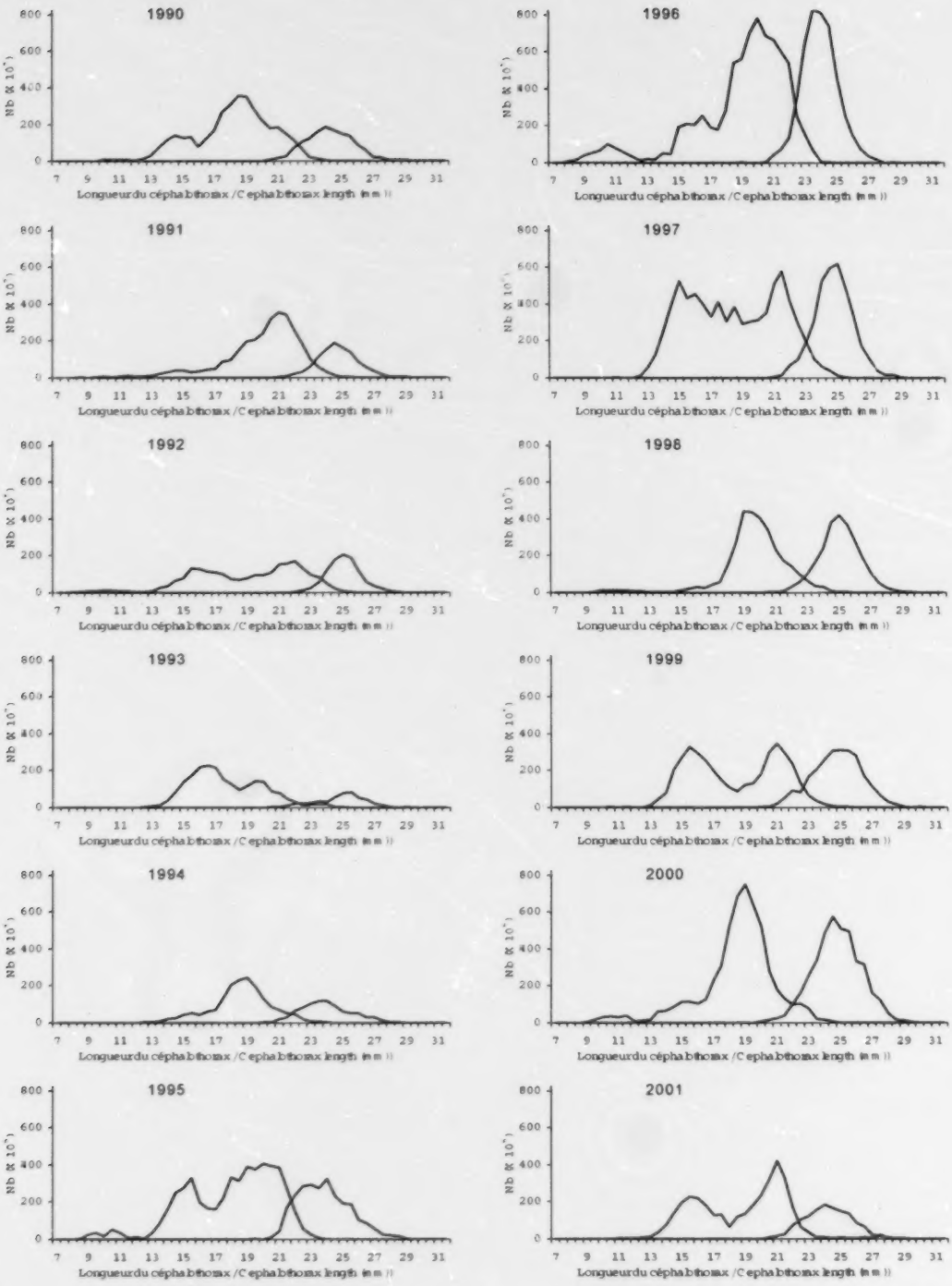
Annexe 2 a. Abondance (en millions) par classe de taille pour les mâles et les femelles obtenues des relevés de recherche pour la zone de l'Estuaire.

Appendix 2 a. Abundance (in millions) by size class for males and females obtained from research surveys for the Estuary area.



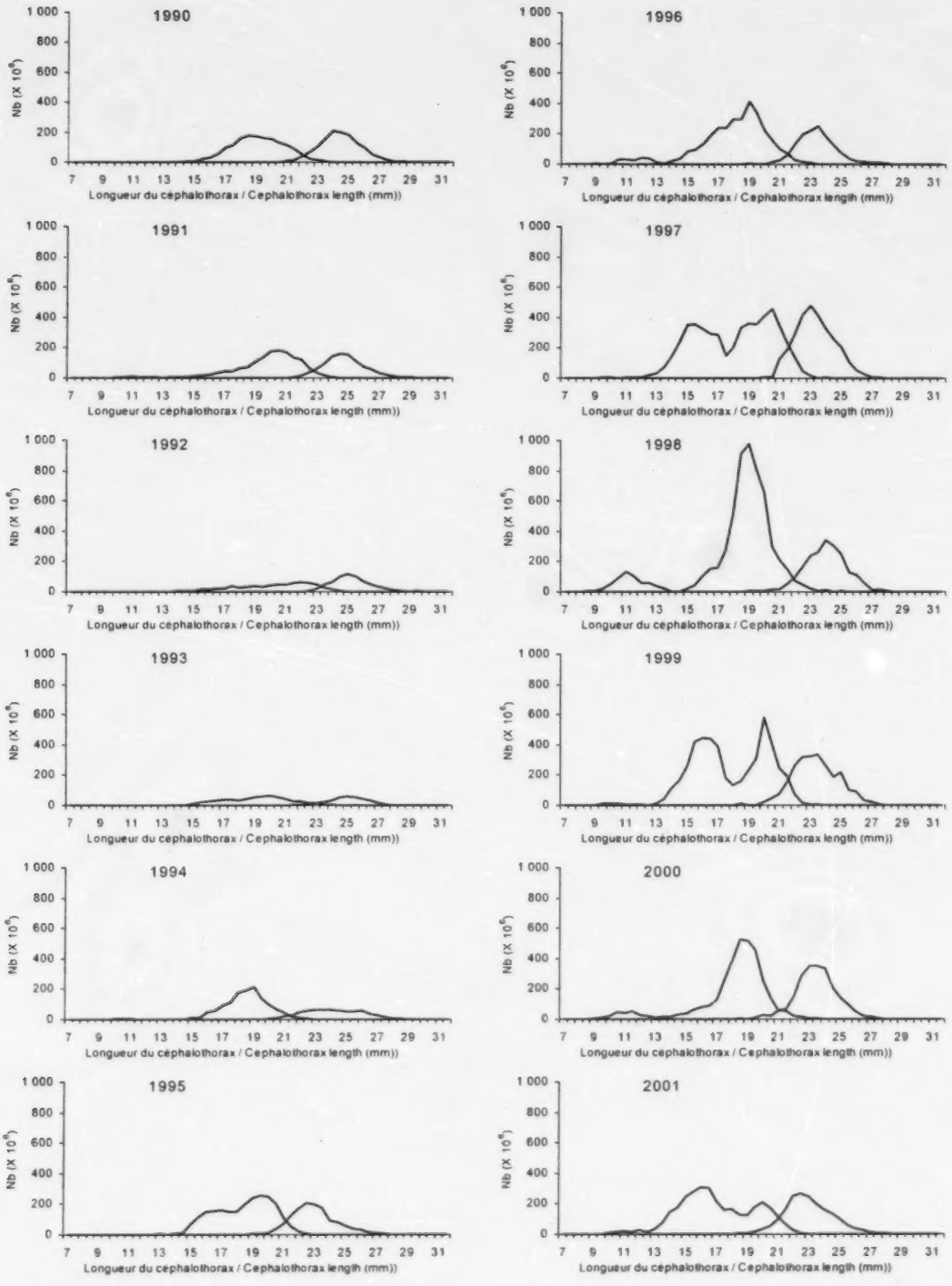
Annexe 2 b. Abondance (en millions) par classe de taille pour les mâles et les femelles obtenues des relevés de recherche pour la zone de Sept-îles.

Appendix 2 b. Abundance (in millions) by size class for males and females obtained from research surveys for the Sept-îles area.



Annexe 2 c. Abondance (en millions) par classe de taille pour les mâles et les femelles obtenues des relevés de recherche pour la zone d'Anticosti.

Appendix 2 c. Abundance (in millions) by size class for males and females obtained from research surveys for the Anticosti area.



Annexe 2 d. Abondance (en millions) par classe de taille pour les mâles et les femelles obtenues des relevés de recherche pour la zone d'Esquiman

Appendix 2 b. Abundance (in millions) by size class for males and females obtained from research surveys for the Esquiman area.

Annexe 3. Proportion de la biomasse du relevé correspondant au secteur manquant de 2001 par rapport au Golfe, pour les femelles, les mâles et au total: proportion prédite par une moyenne calculée sur les 3, 4, 5 et 6 années précédentes, proportion observée, écarts entre les valeurs prédites et observées et somme des écarts au carré.

Appendix 3. Proportion of the survey biomass corresponding to the 2001 missing sector relatively to the whole Gulf, for females, males and in total: predicted proportion from a mean calculated over the 3, 4, 5 and 6 preceeding years, observed proportion, devuiations between the predicted and the observed values and sum of square.

Prédit (fenêtre de 3 ans) / Predicted (3 year window)				Observé / Observed				Écarts / Deviations		
	F	M	T		F	M	T	F	M	T
93-95	0.142	0.201	0.172	1996	0.291	0.308	0.299	0.149	0.107	0.126
94-96	0.190	0.224	0.207	1997	0.188	0.207	0.198	-0.002	-0.017	-0.009
95-97	0.219	0.248	0.234	1998	0.132	0.133	0.132	-0.087	-0.115	-0.102
96-98	0.203	0.216	0.209	1999	0.116	0.145	0.129	-0.088	-0.071	-0.081
97-99	0.145	0.162	0.153	2000	0.176	0.182	0.178	0.031	0.020	0.026
								Somme des carrés / Sum of square		
							>1996	0.038	0.030	0.034
							>1997	0.016	0.019	0.018

Prédit (fenêtre de 4 ans) / Predicted (4 year window)				Observé / Observed				Écarts / Deviations		
	F	M	T		F	M	T	F	M	T
92-95	0.167	0.244	0.203	1996	0.291	0.308	0.299	0.124	0.064	0.095
93-96	0.179	0.227	0.204	1997	0.188	0.207	0.198	0.009	-0.020	-0.006
94-97	0.190	0.220	0.204	1998	0.132	0.133	0.132	-0.058	-0.087	-0.072
95-98	0.197	0.219	0.208	1999	0.116	0.145	0.129	-0.082	-0.074	-0.080
96-99	0.182	0.198	0.189	2000	0.176	0.182	0.178	-0.005	-0.016	-0.011
								Somme des carrés / Sum of square		
							>1996	0.025	0.018	0.021
							>1997	0.010	0.014	0.012

Prédit (fenêtre de 5 ans) / Predicted (5 year window)				Observé / Observed				Écarts / Deviations		
	F	M	T		F	M	T	F	M	T
91-95	0.167	0.258	0.211	1996	0.291	0.308	0.299	0.123	0.050	0.088
92-96	0.192	0.256	0.222	1997	0.188	0.207	0.198	-0.004	-0.049	-0.024
93-97	0.181	0.223	0.203	1998	0.132	0.133	0.132	-0.049	-0.091	-0.071
94-98	0.178	0.202	0.190	1999	0.116	0.145	0.129	-0.062	-0.057	-0.061
95-99	0.181	0.204	0.192	2000	0.176	0.182	0.178	-0.005	-0.022	-0.014
								Somme des carrés / Sum of square		
							>1996	0.022	0.017	0.017
							>1997	0.006	0.014	0.010

Prédit (fenêtre de 6 ans) / Predicted (6 year window)				Observé / Observed				Écarts / Deviations		
	F	M	T		F	M	T	F	M	T
90-95	0.170	0.268	0.216	1996	0.291	0.308	0.299	0.120	0.039	0.082
91-96	0.188	0.266	0.225	1997	0.188	0.207	0.198	0.000	-0.059	-0.028
92-97	0.191	0.248	0.218	1998	0.132	0.133	0.132	-0.059	-0.116	-0.086
93-98	0.173	0.208	0.191	1999	0.116	0.145	0.129	-0.057	-0.063	-0.062
94-99	0.168	0.193	0.180	2000	0.176	0.182	0.178	0.009	-0.011	-0.001
								Somme des carrés / Sum of square		
							>1996	0.021	0.023	0.019
							>1997	0.007	0.021	0.012

Annexe 4. Prise, effort et prise par unité d'effort des journaux de bord des crevettiers, débarquement et effort total recalculé d'après les PUE, par unité de gestion et par année. Les données de 2001 sont préliminaires.

Appendix 4. Catch, effort and catch per unit of effort from shrimper logbooks, landing and total effort calculated from the CPUE, by management unit and by year. The 2001 data are preliminary.

ESTUAIRE

Année / Year	Journaux de bord / Logbooks			Débarquement / Landing (t)	Effort total / Total effort (h)
	Prise / Catch (t)	Effort (h)	PUE / CPUE (kg/h)		
1982	120	1628	73.9	152	2057
1983	57	1093	52.0	158	3039
1984	207	3254	63.7	248	3895
1985	51	705	73.0	164	2247
1986	154	3058	50.5	262	5189
1987	319	5097	62.5	523	8368
1988	457	4327	105.5	551	5222
1989	506	5576	90.8	629	6929
1990	450	3592	125.3	507	4048
1991	493	2137	230.7	505	2189
1992	486	4463	108.9	489	4492
1993	486	3092	157.1	496	3158
1994	490	2259	216.7	502	2316
1995	478	1720	277.8	486	1749
1996	490	1528	320.7	505	1575
1997	535	1917	278.9	549	1969
1998	646	1760	366.7	634	1729
1999	647	1718	376.3	634	1685
2000	728	2044	356.3	725	2035
2001	756	2913	259.6	809	3117
			Moyenne / Mean 1990-1999		2491
			Intervalle de confiance / Confidence interval		650

SEPT-ÎLES

Année / Year	Journaux de bord / Logbooks			Débarquement / Landing (t)	Effort total / Total effort (h)
	Prise / Catch (t)	Effort (h)	PUE / CPUE (kg/h)		
1982	2554	31755	80.4	3774	46933
1983	2058	21767	94.5	3647	38573
1984	4011	51114	78.5	4383	55860
1985	4310	50375	85.6	4399	51416
1986	4180	43387	96.3	4216	43763
1987	5155	56268	91.6	5411	59067
1988	5415	65337	82.9	6047	72966
1989	5326	55790	95.5	6254	65508
1990	6012	45982	130.7	6839	52307
1991	6036	52010	116.1	6411	55237
1992	4929	65583	75.2	4957	65953
1993	5309	72656	73.1	5485	75059
1994	6218	73122	85.0	6165	72495
1995	6458	44598	144.8	6386	44102
1996	7101	40512	175.3	7014	40014
1997	7819	41476	188.5	7737	41038
1998	8682	41995	206.7	8981	43443
1999	9236	46475	198.7	9058	45581
2000	10169	52205	194.8	9907	50858
2001	8704	48148	180.8	10717	59282
			Moyenne / Mean 1990-1999		53523
			Intervalle de confiance / Confidence interval		8198

Annexe 4 suite. Prise, effort et prise par unité d'effort des journaux de bord des crevettiers, débarquement et effort total recalculé d'après les PUE par unité de gestion et par année. Les données de 2001 sont préliminaires.

Appendix 4 continued. Catch, effort and catch per unit of effort from shrimper logbooks, landing and total effort calculated from the CPUE, by management unit and by year. The 2001 data are preliminary.

ANTICOSTI

Année / Year	Journaux de bord / Logbooks			Débarquement / Landing (t)	Effort total / Total effort (h)
	Prise / Catch (t)	Effort (h)	PUE / CPUE (kg/h)		
1982	2259	24987	90.4	2464	27252
1983	2252	25894	87.0	2925	33626
1984	1243	20206	61.5	1336	21710
1985	2565	30633	83.7	2786	33275
1986	3180	40802	77.9	3340	42858
1987	3047	36135	84.3	3422	40587
1988	2354	23930	98.4	2844	28915
1989	3662	27634	132.5	4253	32094
1990	3992	30459	131.1	4723	36034
1991	4231	34637	122.2	4590	37576
1992	4133	40861	101.1	4162	41152
1993	4539	44534	101.9	4791	47004
1994	4893	41104	119.0	4854	40777
1995	5023	34795	144.4	4962	34371
1996	5480	38038	144.1	5469	37958
1997	6053	37456	161.6	6058	37489
1998	6471	38149	169.6	6932	40867
1999	6872	44910	153.0	6884	44991
2000	7625	40843	186.7	7761	41571
2001	5139	30176	170.3	5300	31119
			Moyenne / Mean 1990-1999		39822
			Intervalle de confiance / Confidence interval		2445

ESQUIMAN

Année / Year	Journaux de bord / Logbooks			Débarquement / Landing (t)	Effort total / Total effort (h)
	Prise / Catch (t)	Effort (h)	PUE / CPUE (kg/h)		
1982	1617	3095	123.5	2111	17093
1983	1929	20289	95.1	2242	23584
1984	846	7902	107.1	1578	14733
1985	231	2796	82.7	1421	17191
1986	1064	10452	101.8	1592	15638
1987	1177	11638	101.1	2685	26556
1988	1675	13538	123.7	4335	35038
1989	2660	18878	140.9	4614	32748
1990	1207	8750	138.0	3303	23942
1991	4128	25310	163.1	4773	29263
1992	3066	24733	124.0	3149	25400
1993	4285	31711	135.1	4683	34659
1994	4251	25783	164.9	4689	28436
1995	4537	29005	156.4	4800	30686
1996	4765	21784	218.8	5123	23418
1997	5057	21271	237.7	5957	25056
1998	6292	25285	248.8	6554	26339
1999	6255	24863	251.6	6603	26246
2000	6201	21608	287.0	7153	24924
2001	4871	16615	293.2	7449	25409
			Moyenne / Mean 1990-1999		27345
			Intervalle de confiance / Confidence interval		2145

Annexe 5 a. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche de l'Estuaire.

Appendix 5 a. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Estuary fishing area.

ESTUAIRE

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Modèle / Model	34	367.781	10.817	33.37	0.0001
Erreur / Error	575	186.389	.0324		
Total corrigé / Corrected Total	609	554.171			

R-carré / R-Square : 0.664

C.V. : 11.814

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Longueur du navire / Boat length	4	3.489	0.872	2.69	0.0304
Puissance du moteur / Engine power	4	12.852	3.213	9.91	0.0001
Mois / Month	7	77.110	11.016	11.98	0.0001
Année / Year	19	173.596	9.137	28.19	0.0001

Annexe 5 a suite. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche de l'Estuaire.

Appendix 5 a continued. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Estuary fishing area.

Paramètre / Parameter	Estimation / Estimate	T pour H_0 : Paramètre = 0 / T for H_0 : Parameter = 0	P > F	Erreur standard de l'estimation / Standard error of estimate
Ordonnée à l'origine / Intercept	5.613	49.44	0.0001	0.114
Longueur / Length				
< 60 pieds / feet	-0.03	-0.45	0.6562	0.070
60 - 70 pieds / feet	0.00		Référence / Standard	
70 - 80 pieds / feet	0.25	2.15	0.0318	0.119
80 - 85 pieds / feet	-0.20	-2.13	0.0339	0.096
> 85 pieds / feet	0.07	0.37	0.7125	0.209
Puissance / Power				
< 200 cv	-0.74	-5.04	0.0001	0.147
200 - 300 cv	-0.61	-2.83	0.0048	0.218
300 - 450 cv	-0.24	-3.85	0.0001	0.064
450 - 550 cv	0.00		Référence / Standard	
> 550 cv	0.28	2.09	0.0369	0.136
Mois / Month				
Mars / March	0.09	0.73	0.4678	0.124
Avril / April	0.62	8.91	0.0001	0.070
Mai / May	0.00		Référence / Standard	
Juin / June	-0.21	-2.08	0.0378	0.105
Juillet / July	-0.28	-3.09	0.0021	0.093
Août / August	-0.20	-2.18	0.0296	0.094
Septembre / September	-0.26	-2.64	0.0086	0.101
Octobre / October	-0.41	-3.86	0.0001	0.106
Année / Year				
1982	-1.16	-6.86	0.0001	0.169
1983	-1.58	-7.95	0.0001	0.199
1984	-1.22	-8.19	0.0001	0.150
1985	-1.17	-5.66	0.0001	0.207
1986	-1.42	-9.46	0.0001	0.150
1987	-1.38	-9.18	0.0001	0.150
1988	-1.24	-8.98	0.0001	0.138
1989	-1.13	-8.25	0.0001	0.138
1990	-0.86	-5.79	0.0001	0.149
1991	-0.83	-5.97	0.0001	0.139
1992	-1.39	-10.52	0.0001	0.132
1993	-0.77	-5.49	0.0001	0.140
1994	-0.70	-4.85	0.0001	0.145
1995	-0.38	-2.51	0.0124	0.152
1996	-0.21	-1.34	0.1799	0.160
1997	-0.17	-1.25	0.2130	0.143
1998	0.18	1.34	0.1793	0.138
1999	0.16	1.09	0.2759	0.148
2000	0.15	0.99	0.3204	0.151
2001	0.00		Référence / Standard	

Annexe 5 b. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche de Sept-îles.

Appendix 5 b. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Sept-Îles fishing area.

SEPT-ÎLES

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Modèle / Model	33	928.342	28.131	153.17	0.0001
Erreur / Error	4714	865.757	0.183		
Total corrigé / Corrected Total	4747	1794.100			

R-carré / R-Square : 0.517

C.V. : 9.173

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Longueur du navire / Boat length	4	12.468	3.117	16.97	0.0001
Puissance du moteur / Engine power	4	51.960	12.990	70.73	0.0001
Mois / Month	6	160.313	26.719	145.48	0.0001
Année / Year	19	505.765	26.619	144.94	0.0001

Annexe 5 b suite. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche de Sept-îles.

Appendix 5 b continued. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Sept-Îles fishing area.

Paramètre / Parameter	Estimation / Estimate	T pour H_0 : Paramètre = 0 / T for H_0 : Parameter = 0	P > F	Erreur standard de l'estimation / Standard error of estimate
Ordonnée à l'origine / Intercept	5.16	156.24	0.001	0.033
Longueur / Length				
< 60 pieds / feet	-0.07	-4.66	0.0001	0.016
60 - 70 pieds / feet	0.00		Référence / Standard	
70 - 80 pieds / feet	0.01	0.30	0.7610	0.029
80 - 85 pieds / feet	-0.15	-6.89	0.0001	0.022
> 85 pieds / feet	-0.01	-0.41	0.6849	0.025
Puissance / Power				
< 200 cv	-0.62	-14.97	0.0001	0.042
200 - 300 cv	-0.28	-8.34	0.0001	0.034
300 - 450 cv	-0.14	-8.77	0.0001	0.016
450 - 550 cv	0.00		Référence / Standard	
> 550 cv	0.04	2.13	0.0333	0.021
Mois / Month				
Avril / April	0.39	19.84	0.0001	0.020
Mai / May	0.00		Référence / Standard	
Juin / June	-0.01	-0.47	0.6358	0.021
Juillet / July	0.06	2.85	0.0044	0.022
Août / August	0.01	0.45	0.6527	0.023
Septembre / September	-0.07	-3.23	0.0013	0.022
Octobre / October	0.26	-9.67	0.0001	0.027
Année / Year				
1982	-0.70	-15.74	0.0001	0.044
1983	-0.60	-12.76	0.0001	0.047
1984	-0.76	-19.06	0.0001	0.040
1985	-0.77	-18.68	0.0001	0.041
1986	-0.69	-16.73	0.0001	0.041
1987	-059	-14.68	0.0001	0.040
1988	-0.68	-17.91	0.0001	0.038
1989	-0.59	-14.75	0.0001	0.040
1990	-0.26	-6.63	0.0001	0.039
1991	-0.44	-11.80	0.0001	0.037
1992	-0.78	-20.79	0.0001	0.037
1993	-0.82	-21.60	0.0001	0.038
1994	-0.70	-18.24	0.0001	0.038
1995	-0.19	-4.59	0.0001	0.042
1996	-0.06	-1.42	0.1570	0.044
1997	0.05	1.22	0.2210	0.042
1998	0.12	3.15	0.0016	0.040
1999	0.08	2.09	0.0370	0.040
2000	0.13	3.49	0.0005	0.039
2001	0.00		Référence / Standard	

Annexe 5 c. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche d'Anticosti.

Appendix 5 c. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Anticosti fishing area

ANTICOSTI

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Modèle / Model	32	421.622	13.176	123.74	0.0001
Erreur / Error	3662	389.918	0.106		
Total corrigé / Corrected	3694	811.539			

R-carré / R-Square : 0.519

C.V. : 6.926

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Longueur du navire / Boat length	4	7.909	1.977	18.57	0.0001
Puissance du moteur / Engine power	4	25.289	6.322	59.38	0.0001
Mois / Month	5	35.202	7.040	68.12	0.0001
Année / Year	19	209.021	11.001	103.32	0.0001

Annexe 5 c suite. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche d'Anticosti.

Appendix 5 c continued. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Anticosti fishing area

Paramètre / Parameter	Estimation / Estimate	T pour H_0 : Paramètre = 0 / T for H_0 : Parameter = 0	P > F	Erreur standard de l'estimation / Standard error of estimate
Ordonnée à l'origine / Intercept	5.18	168.70	0.0001	0.031
Longueur / Length				
< 60 pieds / feet	-0.05	-3.36	0.0008	0.015
60 - 70 pieds / feet	0.00		Référence / Standard	
70 - 80 pieds / feet	0.04	2.56	0.0104	0.018
80 - 85 pieds / feet	-0.11	-6.07	0.0001	0.018
> 85 pieds / feet	0.02	1.15	0.2491	0.018
Puissance / Power				
< 200 cv	-0.39	-11.65	0.0001	0.033
200 - 300 cv	-0.28	-9.46	0.0001	0.030
300 - 450 cv	-0.09	-6.43	0.0001	0.015
450 - 550 cv	0.00		Référence / Standard	
> 550 cv	0.06	4.05	0.0001	0.015
Mois / Month				
Mai / May	-0.07	-3.50	0.0005	0.021
Juin / June	0.06	3.89	0.0001	0.015
Juillet / July	0.00		Référence / Standard	
Août / August	-0.10	-6.53	0.0001	0.015
Septembre / September	-0.19	-10.86	0.0001	0.017
Octobre / October	-0.26	-11.55	0.0001	0.022
Année / Year				
1982	-055	-13.91	0.0001	0.040
1983	-060	-15.24	0.0001	0.039
1984	-094	-24.04	0.0001	0.039
1985	-068	-18.69	0.0001	0.036
1986	-072	-20.45	0.0001	0.035
1987	-0.61	-16.86	0.0001	0.036
1988	-042	-11.45	0.0001	0.036
1989	-0.19	-5.43	0.0001	0.035
1990	-0.22	-6.34	0.0001	0.035
1991	-0.29	-8.57	0.0001	0.034
1992	-0.51	-14.76	0.0001	0.034
1993	-0.50	-14.32	0.0001	0.035
1994	-0.33	-9.14	0.0001	0.036
1995	-0.16	-4.48	0.0001	0.037
1996	-0.18	-5.08	0.0001	0.036
1997	-0.06	-1.64	0.1014	0.037
1998	-0.01	-0.43	0.6666	0.036
1999	-0.14	-4.17	0.0001	0.035
2000	0.08	2.48	0.0132	0.036
2001	0.00		Référence / Standard	

Annexe 5 d. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche d'Esquiman.

Appendix 5 d. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Esquiman fishing area

ESQUIMAN

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Modèle / Model	33	808.106	24.488	151.96	0.0001
Erreur / Error	3435	553.532	0.161		
Total corrigé / Corrected Total	3468	1361.638			

R-carré / R-Square : 0.593

C.V. : 7.950

Source	Degrés de liberté / Degrees of freedom	Somme des carrés / Sum of square	Carré moyen / Mean square	Valeur de F / F value	P > F
Longueur du navire / Boat length	4	13.531	3.382	20.99	0.0001
Puissance du moteur / Engine power	4	30.824	7.706	47.82	0.0001
Mois / Month	6	77.398	12.899	80.05	0.0001
Année / Year	19	546.861	28.782	178.61	0.0001

Annexe 5 d suite. Résultats de la régression multiple effectuée entre le logarithme des taux de capture et les différentes catégories (longueur et puissance des bateaux, mois et année) pour la zone de pêche d'Anticosti.

Appendix 5 d continued. Results of the multiple regression between the log of catch rates and the different categories (length and power of the boat, month and year) for the Esquiman fishing area

Paramètre / Parameter	Estimation / Estimate	T pour H_0 : Paramètre = 0 / T for H_0 : Parameter = 0	P > F	Erreur standard de l'estimation / Standard error of estimate
Ordonnée à l'origine / Intercept	5.67	149.61	0.0001	0.038
Longueur / Length				
< 60 pieds / feet	0.00		Référence / Standard	
60 - 70 pieds / feet	0.06	3.06	0.0022	0.020
70 - 80 pieds / feet	-0.16	-5.21	0.0001	0.031
80 - 85 pieds / feet	-0.16	-3.73	0.0002	0.045
> 85 pieds / feet	-0.10	-3.17	0.0015	0.033
Puissance / Power				
< 200 cv	-0.28	-10.53	0.0001	0.027
200 - 300 cv	-0.04	-2.06	0.0393	0.021
300 - 450 cv			Référence / Standard	
450 - 550 cv	0.11	5.60	0.0001	0.020
> 550 cv	0.12	4.85	0.0001	0.025
Mois / Month				
Avril / April	0.17	6.64	0.0001	0.026
Mai / May	-0.07	-3.78	0.0002	0.020
Juin / June			Référence / Standard	
Juillet / July	-011	-5.31	0.0001	0.022
Août / August	-0.19	-7.71	0.0001	0.025
Septembre / September	-0.32	-11.07	0.0001	0.029
Octobre / October	-0.45	-14.36	0.0001	0.031
Année / Year				
1982	-1.00	-21.11	0.0001	0.047
1983	-1.50	-33.47	0.0001	0.044
1984	-1.07	-20.21	0.0001	0.052
1985	-1.21	-12.94	0.0001	0.093
1986	-1.04	-21.52	0.0001	0.048
1987	-1.01	-19.97	0.0001	0.050
1988	-0.73	-14.56	0.0001	0.050
1989	-0.58	-13.51	0.0001	0.043
1990	-0.63	-12.44	0.0001	0.051
1991	-0.56	-13.52	0.0001	0.041
1992	-0.81	-18.32	0.0001	0.044
1993	-0.66	-15.53	0.0001	0.042
1994	-0.38	-8.88	0.0001	0.043
1995	-0.54	-12.06	0.0001	0.045
1996	-0.20	-4.74	0.0001	0.044
1997	-0.09	-2.20	0.0275	0.044
1998	-0.03	-0.89	0.3741	0.042
1999	-0.14	-3.29	0.0010	0.043
2000	-0.02	-0.50	0.6146	0.044
2001	0.00		Référence / Standard	

Annexe 6. Cellules de pondération utilisées pour le calcul des nombres à la longueur : débarquement mensuel et nombre de crevettes mesurées par unité de gestion et par année. Les données de 2001 sont préliminaires.

Appendix 6. Weighting cells used for the calculation of the numbers at length : monthly landing and number of shrimp measured, by management unit and by yera. The 2001 data are preliminary.

ESTUAIRE

		Jan. Jan.	Fév. Feb	Mars March	Avril Apr.	Mai May	Juin June	Juill. July	Août Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc. Dec.	Total
1995	**Deb/Ldg**				**335**	**44**	**9**	**6**	**69**	**11**		**11**		486
	n				*687*	*388*	*237*		*233*	*256*		*368*		*2169*
1996	**Deb/Ldg**				**401**	**24**	**6**	**6**	**14**	**39**	**11**	**3**		505
	n				*846*	*427*	*198*	*222*	*199*	*442*				*2334*
1997	**Deb/Ldg**				**330**	**94**	**5**	**30**	**75**	**6**	**3**	**4**	**2**	549
	n				*901*	*657*		*210*	*433*	*110*				*2311*
1998	**Deb/Ldg**				**268**	**150**	**23**	**71**	**40**	**37**	**43**	**2**		634
	n				*242*	*869*	*662*	*546*	*190*	*675*	*160*			*3344*
1999	**Deb/Ldg**				**366**	**76**	**3**	**40**	**103**	**40**	**5**	**1**		634
	n				*1370*	*457*		*244*	*1173*	*225*	*228*			*3697*
2000	**Deb/Ldg**				**444**	**76**	**6**	**1**	**74**	**69**	**52**	**3**		725
	n				*1105*	*517*			*468*	*523*	*215*			*2828*
2001	**Deb/Ldg**				**236**	**397**		**4**	**5**	**50**	**118**			809
	n				*463*	*1278*			*214*	*449*				*2404*

SEPT-ÎLES

		Jan. Jan	Fév. Feb	Mars March	Avril Apr	Mai May	Juin June	Juill. July	Août Aug	Sep.	Oct.	Nov.	Déc. Dec.	Total
1990	**Deb/Ldg**				**1396**	**1875**	**1634**	**1015**		**920**				6839
	n				*5561*	*3662*	*1697*	*2399*		*2926*				*16245*
1991	**Deb/Ldg**				**1679**	**1435**	**888**	**634**	**740**	**614**	**374**	**43**	**3**	6411
	n				*2284*	*2058*	*2263*	*1573*	*1531*	*879*	*375*	*316*		*11279*
1992	**Deb/Ldg**				**907**	**770**	**461**	**402**	**618**	**892**	**717**	**173**	**16**	4957
	n				*1710*	*1591*	*1276*	*1034*	*886*	*1022*	*892*	*472*		*8883*
1993	**Deb/Ldg**				**924**	**946**	**286**	**738**	**850**	**1063**	**467**	**175**	**37**	5485
	n				*894*	*632*	*660*	*1304*	*1274*	*1370*	*1068*	*425*		*7627*
1994	**Deb/Ldg**			**178**	**884**	**1345**	**888**	**517**	**770**	**1027**	**398**	**116**	**41**	6165
	n				*887*	*1049*	*849*	*912*	*898*	*915*	*1328*			*6838*
1995	**Deb/Ldg**				**2001**	**1809**	**1227**	**328**	**650**	**268**	**83**	**16**	**2**	6386
	n				*2035*	*2134*	*1823*	*860*	*1353*	*1143*	*1235*	*908*		*11491*
1996	**Deb/Ldg**				**3153**	**2151**	**811**	**319**	**427**	**113**	**26**	**9**	**5**	7014
	n				*1109*	*1551*	*1308*	*1310*	*1322*	*845*	*216*			*7661*
1997	**Deb/Ldg**				**3102**	**1890**	**1311**	**767**	**587**	**71**	**6**		**4**	7737
	n				*2346*	*1285*	*1501*	*1751*	*924*	*189*	*253*			*8249*
1998	**Deb/Ldg**				**2726**	**2186**	**707**	**1254**	**1010**	**777**	**264**	**54**	**2**	8981
	n				*2212*	*754*	*1008*	*1924*	*1818*	*1582*	*1070*			*10368*
1999	**Deb/Ldg**				**3566**	**2133**	**1635**	**659**	**590**	**354**	**73**	**30**	**19**	9058
	n				*1843*	*1179*	*1657*	*703*	*1478*	*711*	*888*			*8459*
2000	**Deb/Ldg**				**2915**	**2334**	**1254**	**1115**	**1421**	**416**	**330**	**121**	**1**	9907
	n				*2343*	*2296*	*2652*	*2966*	*2493*	*983*	*721*			*14454*
2001	**Deb/Ldg**				**4158**	**1411**	**463**	**210**	**1354**	**2265**	**749**	**106**		10717
	n				*2525*	*1989*	*1076*	*691*	*1732*	*1956*	*1416*	*1552*		*12937*

Annexe 6 suite. Cellules de pondération utilisées pour le calcul des nombres à la longueur : débarquement mensuel et nombre de crevettes mesurées par unité de gestion et par année. Les données de 2001 sont préliminaires.

Appendix 6 continued. Weighting cells used for the calculation of the numbers at length : monthly landing and number of shrimp measured, by management unit and by yera. The 2001 data are preliminary.

ANTICOSTI

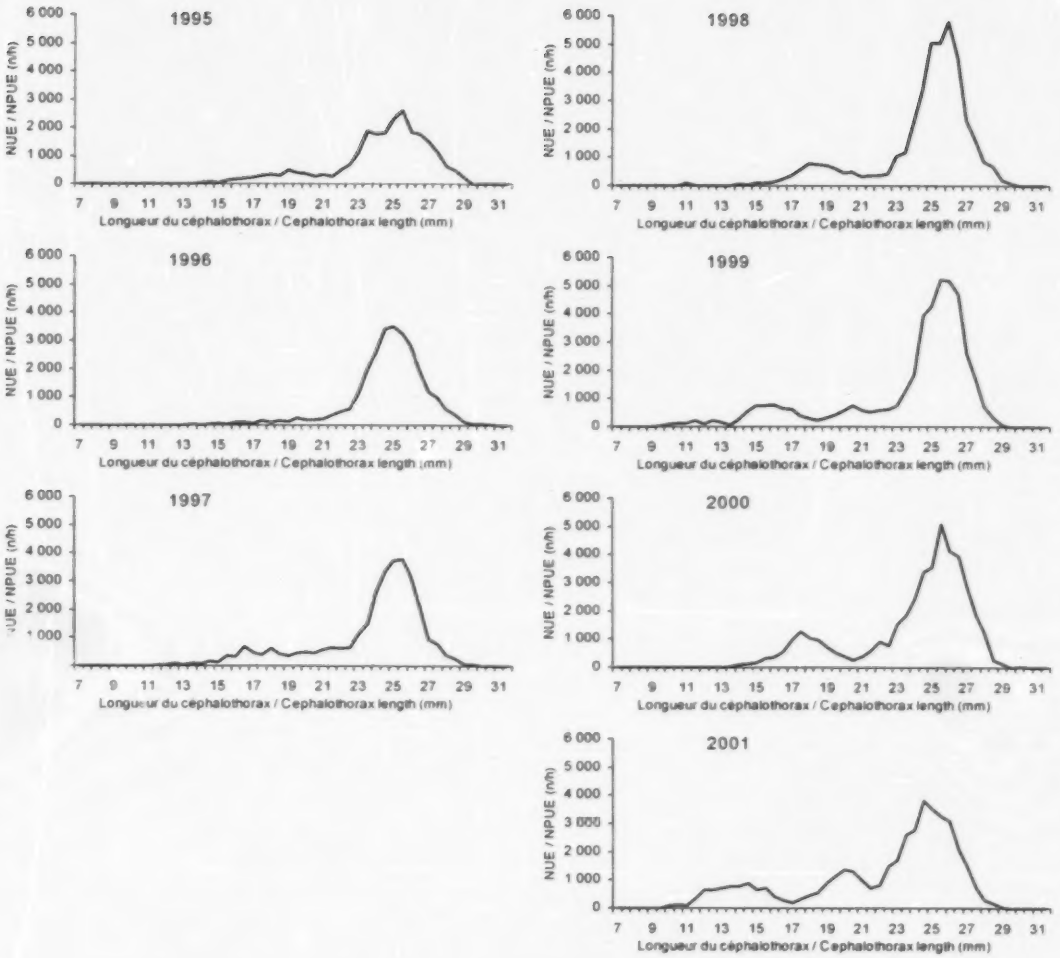
	Jan. Jan.	Fév. Feb.	Mars March	Avril Apr.	Mai May	Juin June	Juill. July	Août Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc. Dec.	Total
1990 **Deb/Ldg**				**6**	**22**	**926**	**1365**	**1942**	**463**				4723
n						*1730*	*1601*	*2769*					*6100*
1991 **Deb/Ldg**				**8**	**259**	**1028**	**1595**	**787**	**550**	**323**	**40**		4590
n					*2746*	*620*	*984*	*981*		*906*			*6237*
1992 **Deb/Ldg**				**1**	**146**	**1352**	**1369**	**776**	**475**	**40**	**3**		4162
n						*501*	*758*	*512*	*561*				*2332*
1993 **Deb/Ldg**					**262**	**1880**	**1657**	**728**	**208**	**41**	**14**		4791
n					*253*	*2622*	*1756*	*541*	*756*	*633*			*6561*
1994 **Deb/Ldg**				**12**	**94**	**880**	**2320**	**1143**	**301**	**98**	**5**		4854
n					*208*	*452*	*431*	*430*	*585*	*240*			*2346*
1995 **Deb/Ldg**				**4**	**307**	**1079**	**2504**	**843**	**183**	**40**	**1**		4962
n					*414*	*2092*	*2321*	*2137*	*1369*	*283*			*8616*
1996 **Deb/Ldg**				**29**	**343**	**1954**	**1889**	**774**	**342**	**102**	**36**		5469
n					*1061*	*2902*	*2414*	*2650*	*1546*	*412*			*10985*
1997 **Deb/Ldg**				**323**	**550**	**1981**	**2668**	**433**	**102**				6058
n				*513*	*1823*	*2486*	*3806*	*2212*	*779*				*11619*
1998 **Deb/Ldg**				**120**	**1134**	**2487**	**1889**	**1062**	**194**	**46**			6932
n				*441*	*1722*	*2528*	*3145*	*1999*	*1760*	*242*			*11837*
1999 **Deb/Ldg**				**38**	**515**	**1540**	**3061**	**1182**	**379**	**71**	**59**	**38**	6884
n					*921*	*1672*	*2807*	*1378*	*1165*	*462*	*473*		*8878*
2000 **Deb/Ldg**				**12**	**652**	**2474**	**3161**	**1041**	**355**	**48**	**19**		7761
n					*1045*	*2790*	*2652*	*1271*	*1221*	*226*			*9205*
2001 **Deb/Ldg**				**3**	**206**	**731**	**1435**	**2017**	**859**	**49**			5300
n					*456*	*647*	*3078*	*1975*	*1459*				*7615*

Annexe 6 suite. Cellules de pondération utilisées pour le calcul des nombres à la longueur : débarquement mensuel et nombre de crevettes mesurées par unité de gestion et par année. Les données de 2001 sont préliminaires.

Appendix 6 continued. Weighting cells used for the calculation of the numbers at length : monthly landing and number of shrimp measured, by management unit and by yera. The 2001 data are preliminary.

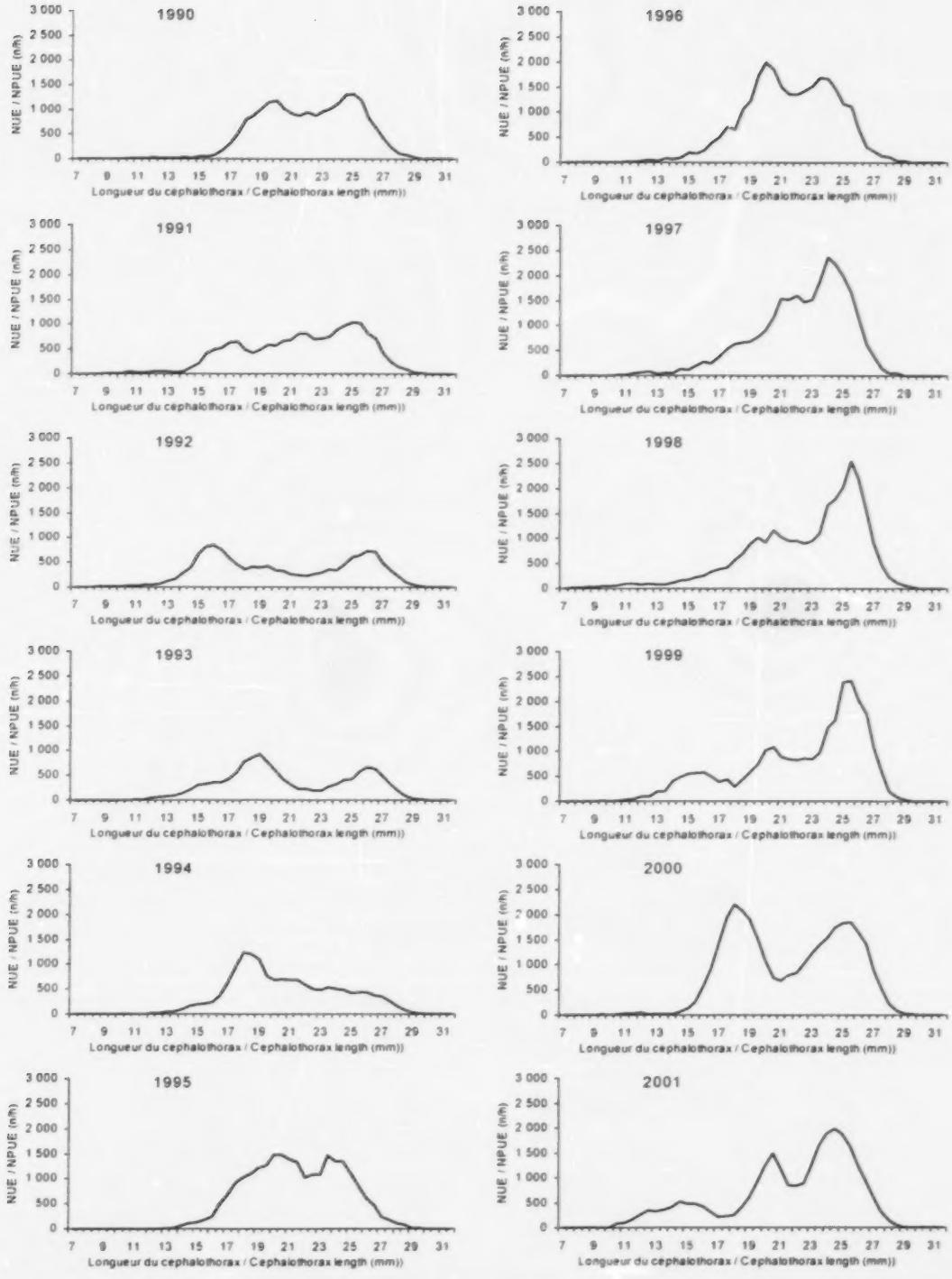
ESQUIMAN

		Jan. Jan.	Fév. Feb	Mars March	Avril Apr.	Mai May	Juin June	Juill. July	Août Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc. Dec.	Total
1990	**Deb/Ldg**					**1179**	**794**	**953**	**193**	**127**	**58**			3303
	n					*373*	*1180*	*2499*	*2339*	*1987*	*6355*			*14733*
1991	**Deb/Ldg**				**775**	**1423**	**1231**	**934**	**236**	**111**	**31**	**32**		4773
	n				*2848*	*5860*	*4647*	*3704*			*348*	*299*		*17706*
1992	**Deb/Ldg**					**639**	**1620**	**682**	**69**	**100**	**38**	**1**		3149
	n					*3624*	*2020*	*918*		*471*	*820*	*298*		*8151*
1993	**Deb/Ldg**				**1**	**1346**	**1196**	**1325**	**608**	**163**	**34**	**9**		4683
	n					*2183*	*1661*	*3023*	*1307*					*8174*
1994	**Deb/Ldg**					**447**	**1669**	**1874**	**431**	**202**	**67**			4689
	n					*210*	*3446*	*3687*	*1812*					*9155*
1995	**Deb/Ldg**				**13**	**2648**	**1470**	**37**	**110**	**320**	**201**	**3**		4800
	n					*2857*	*2697*	*265*	*469*	*481*	*4394*			*11163*
1996	**Deb/Ldg**					**1859**	**2064**	**818**	**269**	**83**	**30**			5123
	n					*2779*	*3279*	*2332*	*1544*	*1105*				*11039*
1997	**Deb/Ldg**				**3**	**1447**	**2584**	**1118**	**321**	**166**	**232**	**68**	**17**	5957
	n					*3624*	*2847*	*1132*	*1047*	*954*	*524*			*10128*
1998	**Deb/Ldg**				**1036**	**2480**	**1070**	**586**	**207**	**545**	**370**	**219**	**141**	6654
	n				*1981*	*1716*	*1932*	*1510*		*768*	*3005*	*2855*		*13767*
1999	**Deb/Ldg**				**1651**	**2243**	**1552**	**453**	**200**	**203**	**76**	**148**	**78**	6603
	n				*3047*	*3032*	*1175*	*718*	*713*	*927*	*695*	*1158*		*11465*
2000	**Deb/Ldg**				**2417**	**1752**	**1110**	**795**	**843**	**184**	**51**	**1**		7153
	n				*1900*	*2901*	*2281*	*1069*	*2232*	*1213*	*1358*			*12954*
2001	**Deb/Ldg**				**1721**	**1576**	**1630**	**876**	**193**	**533**	**917**		**1**	7449
	n				*1169*	*3193*	*2092*		*217*	*201*	*1548*	*215*		*8635*



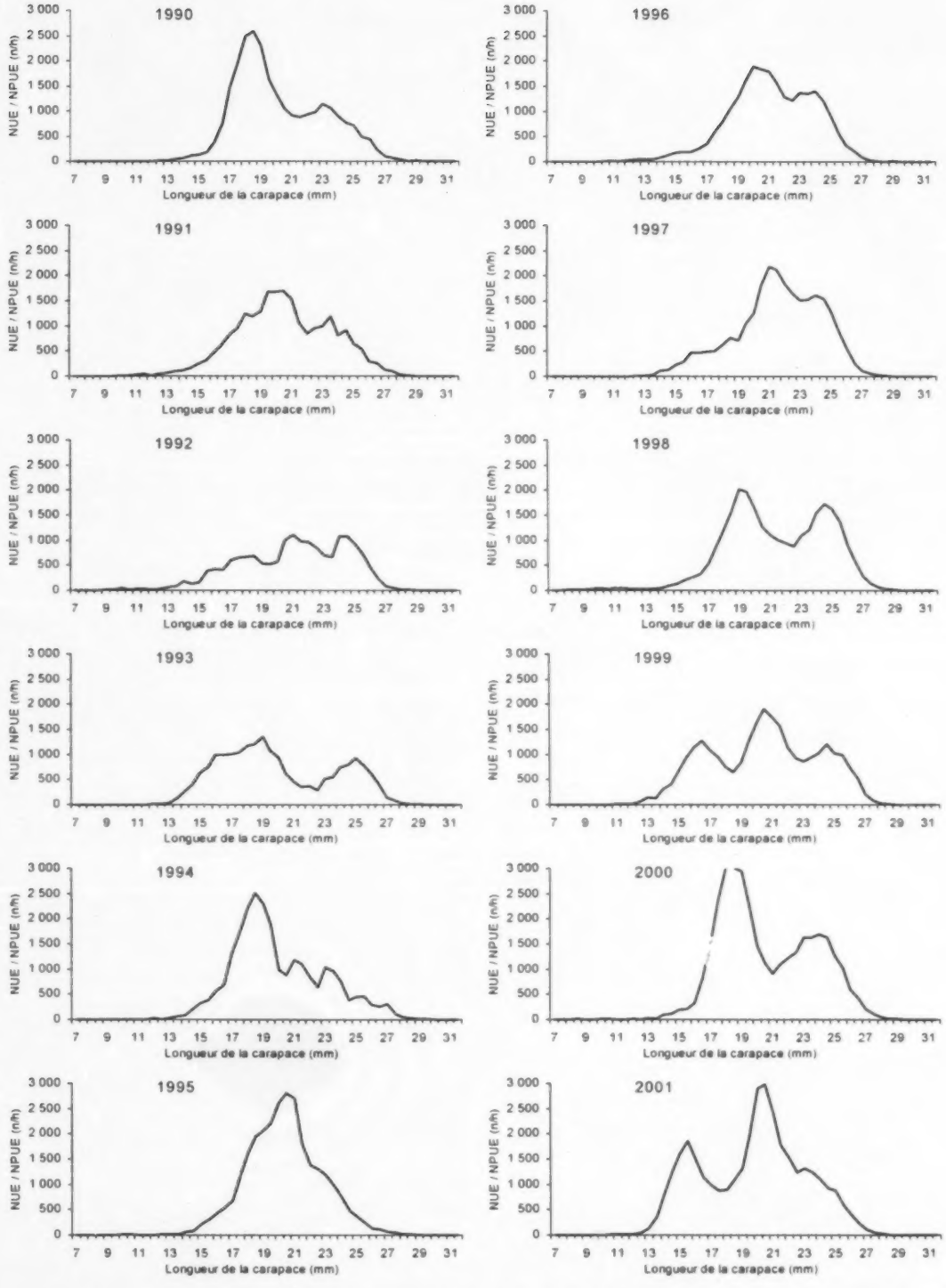
Annexe 7 a. Nombre par unité d'effort normalisé par classe de taille pour la zone de l'Estuaire.

Appendix 7 a. Number per unit of standardised effort by size class for the Estuary area.



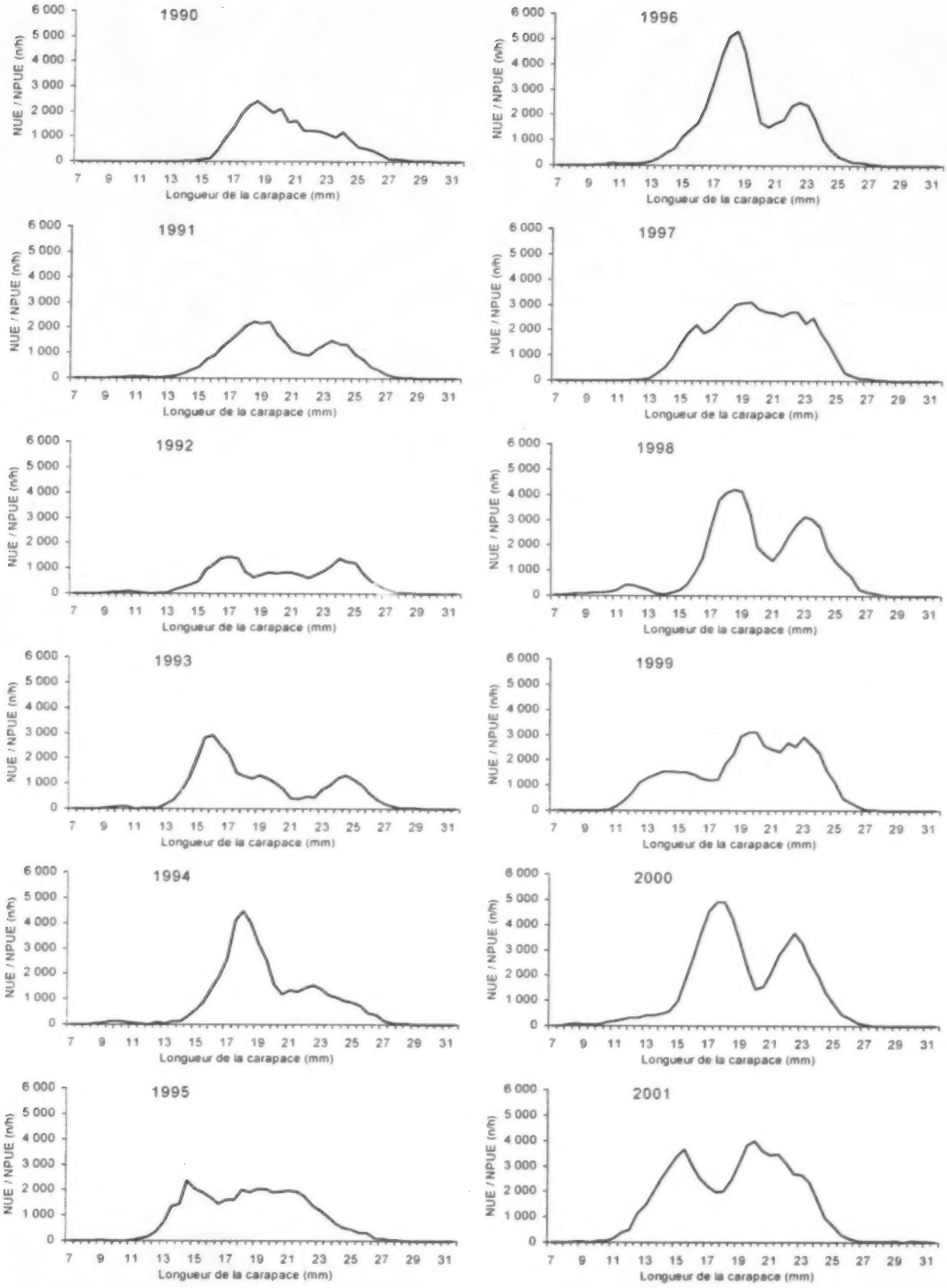
Annexe 7 b. Nombre par unité d'effort normalisé par classe de taille pour la zone de Sept-Îles.

Appendix 7 b. Number per unit of standardised effort by size class for the Sept-Îles area.



Annexe 7 c. Nombre par unité d'effort normalisé par classe de taille pour la zone d'Anticosti.

Appendix 7 c. Number per unit of standardised effort by size class for the Anticosti area.



Annexe 7 d. Nombre par unité d'effort normalisé par classe de taille pour la zone d'Esquiman.

Appendix 7 d. Number per unit of standardised effort by size class for the Esquiman area.